

సూర్యనారాయణీయగ్రంథమాల—కుసుమము ౧౪

శాస్త్రము - యుద్ధము

[Science in its application to war]

మద్రాసు విశ్వవిద్యాలయమువారిచే 1941.42 సం॥లో బహుమానముపొందినది.

గ్రంథకర్త:

పింగళి వెంకట్రామయ్య,

బి. యన్. సి (ఆనర్స్); బి. ఇడి.

అసిస్టెంటు లెక్చరర్, గవర్నమెంటు ఆర్ట్స్ కాలేజి,

రాజమహేంద్రవరము.



ప్రకాశకులు:

ఆంధ్రగీర్వాణవిద్యాపీఠము

పశ్చిమగోదావరిజిల్లా

కొవ్వూరు

1944

సర్వస్వాధ్యయనకలితము]

[వెల 0—8—0]

“యద్వచ్ఛయాచోసపన్నం స్వర్గద్వారమపావృతమ్
నుఖినః త్రియోః పార్థ లభస్తే యుద్ధమిదృశమ్”

భగవద్గీత—

బి. వి. రమణయ్య అండ్ సన్సు వారిచే

బొత్తు ముక్కుదాక్షిణ్యరశాలయందు ముద్రింపబడియె—1944.

ఉ పో ధా త ము

శాస్త్రజన్యవిజ్ఞానము రానురాను సహస్రముఖముల వృద్ధిపొందుచున్నది, నిత్య జీవితమును, నాగరకతను మిక్కిలి మార్చివేయుచున్నది. నానాజాతులవారి జీవితములలో కఠినమగుప్రశ్నలను కల్పించుచున్నది. దేశాంతరఖండాంతరవాసులకు స్నేహములను, విద్వేషములను కలుగజేయుచున్నది. ఆర్థికముగాను, వర్తకరీత్యావిశేషమగు పోటీలను కల్పనచేసి కాంక్షలను పురికొల్పి ఆశాంతికికారణమగుచున్నది. అనేకవిధములగా సర్వ మానవసౌఖ్యమును పెంపొందించు సాధనములను నిర్మించి ప్రపంచకళ్యాణమునకుకూడ తోడ్పడుచున్నది.

1914-18 లో జరిగిన ప్రపంచసంగ్రామమున అనేకములగు మారణయంత్రములు శాస్త్రజ్ఞులు సృష్టించియున్నారు. తరువాత 25 సంవత్సరములు తిరిగి వచ్చినవో లేదోగాని అంతకంటె ఘోరమగు సర్వప్రపంచసంగ్రామము ప్రారంభమై చుట్టుముట్టినది. ఇందు మానవజాతియంతయు ఆహుతియగుచున్నది. దీనివలనన్యాయము కానీ, అన్యాయముకానీ, ధర్మముకానీ, అధర్మముకానీ, మంచికానీ, చెడ్డకానీ, ఏమి కానీ యుద్ధముమాత్రమనివార్యమని స్పష్టపడుచున్నది. యుద్ధముతో నిమిత్తములేకుండ అందుపాల్గొనకుండ, దానిఫలితములతో సంబంధములేకుండ ఉండుటకెంత మాత్రమును సాధ్యపడుటలేదు. దుర్లభముగానున్నది. అందుచేత యుద్ధమననేమో అందువయోగవడు-సాధనసామాగ్రిలేవో అవి రానురాను విజ్ఞానవేత్తల సహాయముచేత మారణశక్తితో ఎట్లు విశ్వరూపమునుదాల్చి ఒక్కొక్కప్రయోగముననే ఎంతెంత ప్రాణహాని, ద్రవ్యహాని, చేయగలుగుచున్నవో, శాస్త్రశక్తిసహాయమున రహస్యముగా ఒకరికంటె ఒకరు ఎటులపోటీలుపడి సర్వశక్తియుక్తులను ధారపోసి అనంతభావమైన ధనమును ఖర్చుచేసి యుద్ధసాధనములను అతిభయంకరమగు నట్టివాటిని ప్రయోగించుచున్నారో, మానవజాతి మానవత్వమును మరచి ఎంతటి స్వమారణకర్మకుపూనుకొనుచున్నదో తెలిసికొనుట మిక్కిలి అవసరము. ఈ ఘోరసంగ్రామసమయములో సమయానుకూలమగునట్లు, 'శాస్త్రము-యుద్ధము' అను పుస్తకమును తెలుగులోవ్రాసి శ్రీ పింగళి వెంకట్రామయ్యగారు చాల ఉపకారముచేసియున్నారు.

శాస్త్రజ్ఞానాభివృద్ధిని పెంపొందించు పుస్తకములను దేశభాషలలో నులభ్యతై
లిని వ్రాయించి జనసామాన్యుల కందజేయుట చాల ముఖ్యమును అవసరమును అగు
పని. ఇంగ్లండు మొదలగు దేశములలో విశ్వకళాపరిషత్తులవారు, శాస్త్రవిజ్ఞాన పుస్తక
ప్రచురణసంఘములవారు, ఇంకను అనేకసంస్థలవారు ఈ కార్యమును సాధించు
చున్నారు. ప్రతీసంవత్సరమును వందలకొలది పుస్తకముల నచ్చువేయుచున్నారు. ఈ
గ్రంథమాలలకు చందాదాతులే ఎందరోఉన్నారు. అచ్చట జనసామాన్యులు విరివిగా
కొని చదవుదురు. అందుచేతనే ఆయాదేశస్థులలో శాస్త్రజ్ఞానమెక్కివగా నున్నది.
అట్టిజ్ఞానము వ్యాప్తిచెందసినాడు దేశములో వికాసము, ప్రజలలోశక్తి ప్రబలనేరదు.
అందుచేత శాస్త్రీయగ్రంథములు చాలా అవసరము. ఈ పుస్తకములు రెండు విధ
ములుగానున్నవి. (1) సూక్ష్మజీవులు, Xకిరణములు, సాపేక్షవాదము (Relativity)
మొదలగు విషయముల గురించి వ్రాయునవి శాస్త్రపరిషత్తులలోనివి. నిత్యవ్యవహారమం
దంత ఉపయోగించుకొన్నను ఈ విషయములు బుద్ధినివికసెంపజేసి, శాస్త్రమున కాధార
మైన మూలవిషయముల తత్వమును బోధించును. (2) నైద్యము, వాణిజ్యము, పరి
శ్రమలు, యంత్రములు, యుద్ధము మొదలగునిత్యవ్యవహారముల గురించి చెప్పు పుస్త
కములు రెండవరకములు. ఇవి సర్వజనోపయోగములు. ఇట్టి రెండవతెగకు సంబంధించి
నది ఈ 'శాస్త్రము-యద్ధము' అను పుస్తకము.


విదేశవిశ్వకళాపరిషత్తుల మార్గముల నవలంబించుచు మద్రాసు, ఆంధ్రవిశ్వ
విద్యాలయములవారీమధ్య 10-12 ఏండ్లనుంచి దేశభాషలలో అట్టి పుస్తకములకొన్నిం
టిని వ్రాయించుచున్నారు. ప్రతీ సంవత్సరమును పుస్తకము వ్రాయవలసినట్టి విషయ
మును మద్రాసు విశ్వవిద్యాలయమువారు ప్రచురింతురు. కొందరి విషయమునుగురించి
పుస్తకములనువ్రాసి పంపుదురు. వాటినిపరీక్షించి, ఎన్నికయైన దానిని వ్రాసినగ్రంథ
కర్తకు రూ 750/-లు ఇచ్చి గౌరవించెదరు. అట్టి పారితోషికమును పొందిన పుస్త
కమే ఈ 'శాస్త్రము-యద్ధము' అనునది.

ఈ సందర్భములో ఒక్క విషయమును గురించి కొంత వ్రాయదగినది. పుస్తకమును అచ్చువేయించి కొన్ని ప్రతులను విశ్వవిద్యాలయమువారికి పంపిన తరువాత గాని గ్రంథకర్తకు పారితోషికముముట్టదు. ఇది సంకల్పించిన కార్యమునకు హానికరము ఎట్లన, నేటి పరిస్థితులలో మనదేశమున ఇదిసాగనిపని. వారిచ్చుసొమ్ముకంటె ఎక్కువ ఖర్చుమీదగాని నెరవేరినపని. పుస్తకము విలువను గుర్తించి, పెట్టాబడిపెట్టి, అచ్చువేసి ప్రకటించు సంఘములు ఇంగ్లండు మొదలగు దేశములలోవలె మనదేశముందులేవు. అచ్చయిన పుస్తకమెంత ప్రశస్తమైనదైనను నిఁచిగా అమ్మకముకాదు. అందుచేత అచ్చొత్తించవలెనన్న మరత గ్రంథకర్తలను బాధించుచున్నది. మీరామీరా యని బ్రతివూలి, బామాలి గ్రంథకర్తలచ్చువేయించు కొనవలసినప్పుడున్నది. కనుక అట్టి పుస్తకములను విశ్వవిద్యాలయమువారే తీసికొని అచ్చువేయించుకొనలెను. పోటీ ఫలితము తేలినవెంటనే పారితోషికమును గ్రంథకర్తకిచ్చి బహూకరించి ప్రోత్సహించవలెను. అటుగానిచో గ్రంథకర్తలకు నిరుత్సాహముగను. పుస్తకము వెలువడదు. ఒక వేళ వెలువడినచో కాగితములు బాగుండవు. ఉండవలసినన్ని ఉండవలసినట్లు చిత్రములు, పటములు ఉండవు. గెటప్ బాగుండదు. పుస్తకమును చూడగనే చదువవలెను అనెడిఉత్సాహము కూగదు విశ్వవిద్యాలయముద్రణమేయైనచో ఇవియన్నియు సరిగా యుండుటయేగాక విశ్వవిద్యాలయమువారికి మాట మూణిక్యముకూడ దక్కగలవు.

ఈ 'శాస్త్రము-యద్ధము' అను పుస్తకమును గౌతమీవీరమున నున్న కొవ్వూరులోని ఆంధ్రగీర్వాణ విద్యాపీఠమువారు ప్రిచురించుచున్నారు. సూర్యనారాయణయ్య గ్రంథమాలయను పేరుతో ఈ పీఠమువారు పుస్తకములను ప్రచురించుచున్నారు. ఈ గ్రంథమాలలో ఈ పుస్తకము 14 వ కనుమును. ఈ పీఠమును తల్లా ప్రగడ సూర్యనారాయణరావుగారు స్థాపించి పెక్కింట్లనడిపి కీర్తిశేషులైరి. తరువాత వల్లూరి సూర్యనారాయణరావుగారి భారమును వహించి పోషించి, వారి సర్వస్వమును దీసికొట్టకై మహాత్యాగముచేసి ప్రతిష్ఠగాంచి కీర్తిశేషులైరి. వారిచ్చిన ధన సహాయముననే ఈ గ్రంథమాల పుస్తకములను ప్రిచురించుచున్నది. ప్రస్తుతమీపీఠము

నకు శ్రీ చోరగుడి కృష్ణారావు గారధ్యక్షులు. పండిత బృందపరిషత్తుకు (Academic council) శ్రీ వడ్డేది అప్పారావుగా రధ్యక్షులు. ఈ పుస్తకమునచొత్తించి, ప్రచురించుచున్నందులకు విద్యావీధాధికారుల నభినందించుచున్నాను.

ఈ పుస్తకమును సుబోధకముగునట్లు, తేటతెలుగులో చాలశ్రమపడి ఈ గ్రంథ కర్తగారు వ్రాసియున్నారు. దీనిని చదువ చ్చారంభించిన వారందరు తుదవరకు చదివి యానందించి తీరుదురనిస్తే, ఈ విషయముల గురించి ఇంకను తెలిసికొనవలెనను యుత్సాహపూరితులగుదురనిస్తే నేను నమ్ముచున్నాను. నూతనములగు యుద్ధసాధన ములగురించి వివరముగాను సులభముగాను గ్రహించుటకై ఈ పుస్తకము తెలుగులో సమయమున కందుబాటులోనికి వచ్చుచున్నది. ఇట్టి ప్రయత్నములలోనిదియే మొదటి దనికూడ నమ్ముచున్నాను. ఇట్టియుపయోగకరములగు పుస్తకములింకను ఈ గ్రంథకర్త వ్రాయుదురనియును ఇట్టిగ్రంథములనేకములను ఆంధ్రగీర్వాణవిద్యావీథమువ్రాయించి ప్రచురించి దేశమున కమూల్యముగు సేవచేయుననియు విశ్వశించుచున్నాను.

రాజమహేంద్రవరము
I6—6—44 }


విస్సా అప్పారావు

ప్రకాశకుల మనవి

శ్రీ నల్లాం సూర్యనారాయణరావు పంతులుగారు తమ సర్వస్వమును కొవ్వూరులోని ఆంధ్రగీర్వాణవిద్యావీథమునకై త్యాగమిచ్చి దివంగతులైరి. వారి మరణశాసనములో పై వీథమునకు అనుబంధముగ నొకపండిత బృందము (Academic council) ను నిర్మాణముచేసి దాని విధాయకకృత్యములను నిర్ణయించియున్నారు. ఈ పండిత బృందముయొక్క ముఖ్యమైనపని సులభశైలిలో పండితులు, సామరులు బోధపరచుకొనుచులు మత, సాంఘికవిషయములగురించి విమర్శన గ్రంథములను సమస్తలభుచికి భౌతికశాస్త్రములలోను, బాలరకును జనసామాన్యమునకును ఉపయోగపడు పుస్తకములను వ్రాయించి ప్రచురించుట అయిఉన్నది.

ఇంతవరకును 'సూర్యనారాయణీయగ్రంథమాల' అను పేరుతో, పై సూర్యనారాయణరావుగారి జీవితకాలములో ఆయనయును, వారి అనంతము అకెడమిక్ కౌన్సిలువారును 13 పుస్తకములను ప్రచురించియున్నారు. ఇది 14 వ పుస్తకము. 'దక్షిణాఫ్రికా సత్యాగ్రహము' రెండుభాగములును ప్రకటించినతోడనే శ్రీగొబ్బూరి వెంకటానందరాఘవరావు B. A. గారి 'అనుదినవిజ్ఞానము' అనుగ్రంథమును శి వాల్యూములలో ప్రకటించుటకు నిశ్చయపరచుకొని యుంటిమి. కాని కారణాంతరములచే అది సాధ్యముకాలేదు.

'శాస్త్రము-యధము' అను ఈ గ్రంథమును, శ్రీ పింగళి వెంకటాచార్యులు గారు వేరు ప్రకాశకులకిచ్చి ముద్రించుటకు ప్రారంభించియున్నారు. కొంతభాగముచుప్పడిన తర్వాత ఈ పుస్తకమును అకెడమిక్ కౌన్సిలువారు సూర్యనారాయణీయ గ్రంథమాలలో ప్రకటించుకొనుట కేర్పరచిరి. శ్రీ వెంకటాచార్యుగారు ఒహలశ్రీమకోర్చి ఈ కష్టకాలములో కాగితమును సంపాదించుకొని యుండునంతవఱకు అచ్చునని చేయించుటకూడ చాల భాగము వారే నిర్వహించియుండుటచేతను మామని సులభమయ్యెను. ఈ వివరతప్పింపక పరిస్థితులలో ఈ గ్రంథముయొక్క ఆకృతిపరిమాణములును, స్వరూపసాందర్యములును మార్పు చెందవలసివచ్చెను. దీనికి ప్రకాశకులు కారకులు కారు.

ఈ గ్రంథముయొక్క గుణదోషములను గురించి శ్రీ విస్వా అప్పారావుపంతులు M. A. L. T. గారి ఉపోద్ఘాతములోను, గ్రంథకర్త తొలిపలుకులోను చాతకులు తెలిసికొనగలరు. దీనినిగూర్చి గ్రంథవిస్తరభీతిచే ఇచ్చట తిరుగ వ్రాయలేదు. దీని తరువాత శ్రీ గొబ్బూరి వెంకటానందరాఘవరావు, B. A. గారి అను దిసవిజ్ఞానము అను గ్రంథమును అకెడమిక్ కౌన్సిలువారు అచిరకాలములోనే ప్రచురించుచున్నారు.

అర్హ మైన గ్రంథములను వ్రాయుసామర్థ్యముగల పండితులు అనేకులు ఆంధ్ర దేశమునఉన్నారు. సూర్యనారాయణరావు పంతులుగారి త్యాగమును గ్రహించి, నూతనగ్రంథముల వ్రాసియిచ్చి ఈ సంస్థను ప్రోత్సహించుటకు వారిని బహుధాప్రార్థించుచున్నాము. ఉదారపంతులును, త్యాగశీలురును, విద్యావంతులును అగు రచయితలు ఆంధ్రదేశమున కలరనియే వారీసంస్థను ఏర్పరచియున్నారు. వారితోద్పాటులేక ఈ సంస్థ అభివృద్ధిపొందనేరదు.

ఈగ్రంథప్రకటనకు ప్రోత్సహించి, నిరంతరము సహాయముచేసిన ఆంధ్రగీర్వాణ విద్యాపీఠపు పెరిసిడెంటు శ్రీ చోరగుడి వెంకటకృష్ణారావు పంతులుగారికిని, కార్యదర్శి చదలువాడ గోపీనాథముగారికిని, కౌన్సిలువారికిని మా కృతజ్ఞతా పూర్వకపరమోవాకములు.

రాజమహేంద్రవరము
20—6—44

వడ్డది అప్పారావు
పెరిసిడెంటు, అకెడమిక్ కౌన్సిలు.

తొలి పలుకు

1939 లో అనంతపురం, దత్తమండల కళాశాల ఎక్స్టెన్షన్ లెక్చరులలో 'శాస్త్రము-యద్ధము' అను విషయమునుగూర్చి నే నొసంగిన యువన్యాయమునువ్యాసములుగ విశదీకరించివ్రాసి, ఆంధ్రప్రతికకును, భారతికిని పంపగా, తత్సంపాదకులు సాదరముగ వానిని ప్రచురించిరి. తరువాత నా విషయమునే విపులముగ గ్రంథరూపములో వ్రాసితిని. ద్రావిడభాషలలో ఆధునిక విజ్ఞానమును వెదజల్లు గ్రంథముల ప్రచురణమునకు ప్రోత్సాహమొసంగుటకై ప్రతీసంవత్సరమును కొన్ని విషయముల నొసంగి వానిని గురించి వ్రాసిన పుస్తకములలో ఉత్తమమైన దానికి రు. 750 బహుమాన మొసంగుటకు మద్రాసు విశ్వవిద్యాలయము వా రేర్పాటుచేసియున్నారు. ఈ గ్రంథమునకు 1941-42 లో ఈ బహుమాన మీయబడినది.

1942 అక్టోబరులోనే, కొచ్చూరు ఆంధ్రగీర్వాణ విద్యావీరముయొక్క పండిత బృందము (Academic council) నకు అధ్యక్షులగు శ్రీ వడ్డేది అప్పారావుగారిని నేను కోరగా, వారీగ్రంథమును తమ గ్రంథావళియందు ప్రచురించుట కంగీకరించిరి. కాని కాగితములు దొరకుట మిక్కిలి కష్టముగా నుండుటచేత నీ పుస్తకమునచ్చొత్తించుట యింతవరకు నాలశ్యమైనది. ఈ గ్రంథప్రచురణమున కమూల్యమగుసహాయ మొనర్చిన ఆంధ్రగీర్వాణవిద్యావీరపు ప్రెసిడెంటు శ్రీ చోరగుడి వెంకటకృష్ణారావుగారి కిని, పాలకసంఘమునకును, పండితబృందపు ప్రెసిడెంటు శ్రీ వడ్డేది అప్పారావుగారికిని పండితబృందమునకును నా ధన్యవాదములు. దయతో ఉపోద్ఘాతమునువ్రాసి యిచ్చిన శ్రీ విన్నా అప్పారావు పంతులుగారికి నా సమస్కారములు. వ్రాతప్రతిని ఓషితోచదివి సలహాల నొసంగిన శ్రీ విశ్వనాథసరిసింహంగారికిని శ్రీ శర్మల అన్నారావుగారికిని, పుస్తకమునచ్చొత్తించుటకు సహాయమొనర్చిన శ్రీదుర్భా సుబ్బారావుపంతులుB.A. గారికిని, అచ్చులకు (Lineblocks) బొమ్మలను వ్రాసియిచ్చిన శ్రీ యమ్. యన్. ప్రకాశరావుగారికిని మిక్కిలి కృతజ్ఞుడను. హాఫ్టోనుబ్లాకుల కువయోగించిన London

News, Neptune, Scientific American పత్రికలకు నాకృతజ్ఞత ఈపుస్తకము వ్రాసిప్రచురించుటయందు పలువిధముల నాకు సహాయమొసంగిన మిత్రులందఱకును కృతజ్ఞుడను. ఈ గ్రంథమును మిక్కిలి తొందరగను, జాగ్రత్తగను అచ్చొత్తించిన రాజమండ్రి బాక్సు పెన్ ప్రింట్రింగు కంపెనీ బి. వి. రమణయ్యగారికి మిక్కిలి కృతజ్ఞుడను.

అంగ్లభాషాజ్ఞానము లేని తెలుగుదేశమునందలి సామాన్యజనుల కందఱకును యుద్ధములందు శాస్త్రజ్ఞానము నెట్లుపయోగపరచుచున్నదియు తెలియజేయుటయే యీపుస్తకమును వ్రాయుటయందు నాయభిప్రాయము. అందుచేవీలగుచుండువరకు తేలికయగు భాషలోనే వ్రాయుటకు ప్రయత్నించితిని. నే నుపయోగించిన పారిభాషిక పదజాలమును గూర్చి కొందఱకు అభిప్రాయభేదములు కలుగవచ్చును. కాని, ఆంధ్రదేశమునకంతయు నొకే పదజాలమేర్పడువరకునిట్టి యభిప్రాయభేదములుండుట సహజమే. ఈ గ్రంథమునందింకను విపులముగ వ్యాఖ్యచలసిన విషయములనేకములు కలవు. కాని గ్రంథవిస్తరభీతిచే క్లుప్తముగా వ్రాయడమైనది.

ఆంధ్రభాషలో ఆధునికశాస్త్రజ్ఞానమును వెదకల్లు పుస్తకములు మిక్కిలితక్కువగనున్నవి. ఎవరైనను వ్రాసినను అచ్చువేయించుట చాలకష్టముగ నున్నది. కావున మానవాభ్యుదయమునకు ఘోరదర్శనముగ శాస్త్రజ్ఞానమును ఆంధ్రులకు ప్రసాదించుట కనేక గ్రంథములను వ్రాయించి, ప్రచురించుటకు పూనుకున్న ఆంధ్రగీర్వాణవిద్యా పీఠము, ఇది ఆశయములు ప్రకటించినదియు, ఈపీఠమునందు సర్వస్వము నొసంగిన త్యాగమూర్తులగు కీర్తి శేషులైన శ్రీ వల్లూరి సూర్యనారాయణాచార్యులగు ఆంధ్రులకు ప్రాసంగికములు. శ్రీ సూర్యనారాయణాచార్యులను నెరవేర్చి బాధ్యత ఎఱచి ప్రవీణులందఱును వహింతురగాక.

UNIVERSITY OF MADRAS

University Buildings,
Chepauk, Triplicane P. O. Madras,

No. A. 2084

23 Sep. 1942.

From

The Registrar, University of Madras

To

Sri P. Venkatramiah, B. Sc. (Hons).

Assistant Lecturer, C D. College, Anantapur.

Sir,

I write to inform you that the Syndicate has been pleased to award to you the prize for the encouragement of publication of works on modern subjects in Dravidian Languages, Telugu, 1941—42 for the thesis (manuscript) on 'Science in its application to war' submitted by you. The prize amount of Rs. 750/— will be paid to you after the work is published and six copies thereof sent to this office. The thesis is returned to you here with, receipt of which please acknowledge.

(Sd) C R. Ganapathi,

for Registrar.

(True copy)

ఈపుస్తకమును వాయుటయందు పయోగించిన గ్రంథములు

Book.	Author.
1. Treatment and prevention of Poison gas.	Indian Medical Assosiation.
2. Explosives.	Ede Barry Barnet.
3. Naval Warfare.	J R Thursfield
4. The Royal Navy.	John Leyland
5. The Modern Warship.	E L Atwood.
6. Navigation.	W Hall.
7. The Submarine in War and Peace	Simon Lake,
8. The Autogiro and how to fly it.	Reginald Brie
9. The British Aircraft Industry	Hodder and Stoughton.
10. Submarine and Anti Submarine.	Henry Newbolt
11. The Wonders of War Inventions.	Charles. R. Gibson.
12. Aviation.	S. F Walker
13. Aerial Locomotion.	E H Harper and Allan Ferguson.
14. Aeroplanes and Aero Engines.	Avion
15. The Conquest of the Air.	Alphonse Berget
16. Science in War.	A Penguin Special.
17. Britain's Fighting forces.	Captain Ellison Hawks, R. A.
18. Britain's Air Power.	E. Colston Shepherd
19. Britain's Blockade.	R W. B Clarke.
20. The A. B. C. of flight	Le Page W H
21. Science and War.	Moulton
22. Aircraft and Warfare.	Laachester F. W.
23. An Encyclopaedic Dictionary of Science and War	C M Beadnell, C. B.
24. Popular Science.	
25. Scientific American	
26. Illustrated Weekly of India	
27. Orient Illustrated Weekly	
28. London News.	
29. Hindu.	
30. Neptune.	

ఇవిగాక విషయమును గ్రహించుటకింకను అనేకపుస్తకములు పయోగించినవి.

విషయ సూచిక

ప్రశంసాము

పుట

1	శాస్త్రము—యుద్ధము	1
2	తుపాకులు, బొంబులు, టాంకులు	6
3	మందుసామగ్రిలు	13
4	నౌకాదళము	45
5	జలాంతర్గాములు	65
6	విమానదళము	82
7	విషవాయువులు	123
8	ఇతరశాస్త్రవిషయములు	132

పటములు

పుట

1	తుపాకినుండి పేల్చిల్పనగుండు క్రమముగా వంగుట	9
2	రేంజిపై ండరు	26
3	అయస్కాంతపుమందుగనిపేర్లుట	62
4	గాలిపడగమీదనుండు వివిధశక్తులు	85
5	విమానముయొక్క సుస్థిరత్వమున కుపయోగించు స్థాంజి, ఎంపనేజి	87
6	ఐలిరాసులు, ఎలివేటరు, చుక్కాని	89
7	డై వుబొంబింగు	107

స్టేటు లు

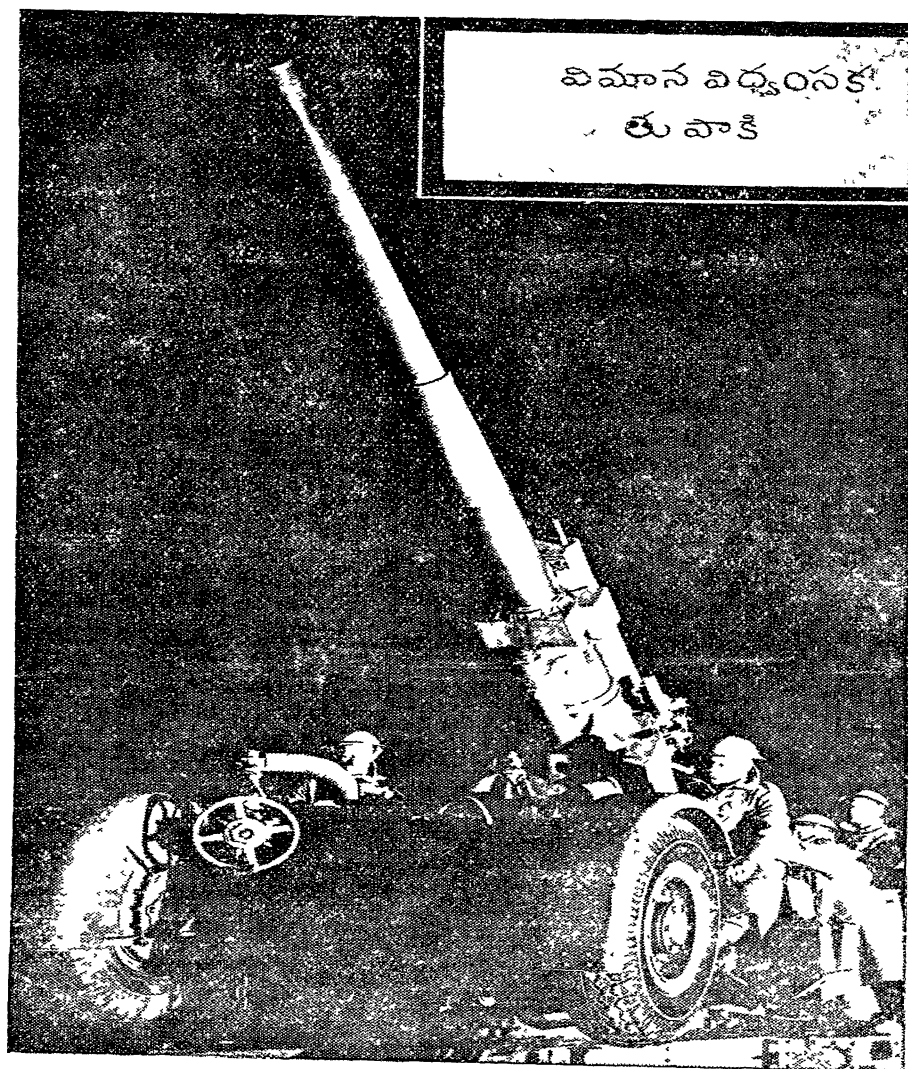
పుట

I	శ్రీ వల్లూరి సూర్యనారాయణరావుగారు	
II	విమానవిధ్వంసకతుపాకి	
III	మిషనుతుపాకి; బారుతుపాకి	12 అ
IV	టాంకులు; నౌకలమీది తుపాకులు	12 ఆ
V	యుద్ధనావ; విమానములను కొనిపోవునౌక	56 అ
VI	టార్పెడోలనువేయువిమానము; జలాంతర్గామి	56 ఆ
VII	బాంబరు; పొట్లాటవిమానములు	96 అ
VIII	పారచూటు; విమానములోని బాంబులు	96 ఆ
IX	శ్వసనయంత్రము; రేడియోశాస్త్రజ్ఞులు	132 అ
X	నర్సులు; మంటలనార్పుట	132 ఆ

—————



క్రి॥ శ్రీ॥ వల్లూరి సూర్యనారాయణరావుగారు.



15 వ. పుట చూడుడు.

శాస్త్రము - యుద్ధము

(SCIENCE AND WAR)

మొదటి ప్రకరణము

ఈ విశాలప్రపంచములో నిత్యమును వివిధశక్తుల విజృంభణచే సృష్టిపరిణామము జరుగుచుండును. ఈ శక్తులన్నిటియందు సమూల్యమైనది మానవశక్తి. ఇది యైహికాధ్యాత్మికాశయముల రెంటిని అరికట్టజాలినది. మానవశక్తికాధారమైనది మనోవికాసము, మనోవికాసము మందగించినచో మానవజాతి నశించును. మనోవికాసమునకు హేతుభూతమైనది సంఘము. సంఘదాస్యము ప్రబలినచో మనోస్వాతంత్ర్యము నశించును. సాంఘికజీవనమున కలవడిన మానవుని భావోద్దేశములందు మతరాజకీయపరిస్థితులు ప్రతిబింబింపకమానవు. మతరాజకీయములందు తరచు స్వార్థమే సారధ్యముచేయును. ఇట్టి స్వార్థము మానవునికి సహజము. ఈ ప్రకృతిసిద్ధమగు స్వార్థమును త్యజించినగాని మనోవికాసముజెంది మానవశక్తి నర్వతోమిథిముగ సభివృద్ధిచెందజాలదు. స్వార్థత్యాగులైన జీవుల మనోవికాసము జిజ్ఞాసగా పరిణమించును. జిజ్ఞాసఫలితముగ సత్యాన్వేషణజరుగును. ఇట్టి సత్యాసత్యవిచక్షణఫలితముగ సిద్ధాంతసముదాయమే శాస్త్రము. ఇట్టి శాస్త్రజ్ఞానములేని మానవుడు ఎశుతుల్యుడు. శాస్త్రజ్ఞానసాహాయ్యముచేత నైహికజీవనము నుచితకర్మబద్ధముగాజేసి సౌఖ్యవ్రతమొనర్చుటకు అవకాశముగలుగును. శాస్త్రజ్ఞానము వ్యక్తిగతముగాక సంఘసాంప్రదాయము కావలెను. అప్పుడే అవివేకస్థితియందున్న నిర్భాగ్యజీవులందరికిను శుభోదయముగలుగును.

శాస్త్రమునకును యుద్ధమునకును సంబంధము

శాస్త్రమునకును యుద్ధమునకును నన్నిహితబాంధవ్యము కలదు. పూసలలోని త్రాడువలె యుద్ధవిషయములన్నిటియందును శాస్త్రజ్ఞానమే ప్రత్యక్షమగును. భూరణరంగమందును, నౌకారణరంగమందును, జలాంతర్భాగరణరంగమందును, వాయురణ

రంగమందును, శాస్త్రజ్ఞానము సర్వాంతర్యామివలె సర్వవ్యాప్తిచెందినది. శాస్త్రజ్ఞాన సహాయముచేతనే భూరణరంగమందు పయోగించు తుపాకులు, బొంబులు, టాంకులు మొదలగు యుద్ధపరికరముల నిర్మాణమును వాని నుపయోగించుటయు జరుగుచున్నది. నౌకారణరంగమందు యుద్ధనౌకలు, డిస్ట్రోయరులు, క్రూజరులు మొదలగు పరికరముల నిర్మాణమునందును ఉపయోగమునందును శాస్త్రజ్ఞానమే సహాయకారి యగుచున్నది. జలాంతర్భాగరణరంగములో జలాంతర్గాములు, టార్పిడోలు మందుగనులు మొదలగు యుద్ధపరికరములను నిర్మించుటయందును ఉపయోగించుటయందును శాస్త్రజ్ఞానమునే యపేక్షింపవలసియున్నది. వాయురణరంగమందు బెలూనులను వివిధరకములగు విమానములను శాస్త్రజ్ఞానమువలననే నిర్మించి శత్రునాశనమొనర్పగలుగుచున్నారు. వివిధములగు నూతనాయుధములందుపయోగించు మందుసామగ్రులను తయారుచేయు గల్గుటయు విషవాయుప్రయోగములనొర్చి శత్రుపై న్యములను నల్లులనువలె మాడ్చుటయు రసాయనికశాస్త్ర సహాయమువలననే. ఆధునికయుద్ధములందు కలుగుచున్న భీభత్సముగు నగ్నిహోత్రముల నార్పగలుగుట రసాయనికశాస్త్ర పరిశోధనాఫలితములగు సాధనములవలననే. యుద్ధసమయములందు పైనికులను ఆకలిచే నల్లలాడు ప్రజలకును ఆహారపదార్థములందజేయుటయు, ఆహారపదార్థముల సభివృద్ధిచేయుటకు పంటల నెక్కువగా పండింపగలుగుటయు జీవశాస్త్ర వృక్షశాస్త్రపరిశోధనల ఫలితములే. యుద్ధములందు గాయపడిన పైనికులను ప్రాణరక్షణచేయు గలుగుట వైద్యశాస్త్రము వలననే. యుద్ధసమయములలో నవసరమగు యుద్ధసామగ్రుల పరిశ్రమాభివృద్ధి యంతయు శాస్త్రాభివృద్ధివలననే. కంటికి కాన్పించని వస్తువులను తుపాకులతో కొట్టుట, నీటియందుండు జలాంతర్గాములను ముంచుట, మిక్కిలి యెత్తునుండి బొంబులను వేయుట, రాత్రులందుగూడ మేఘములచాటున నెగురు విమానములను కూల్చుట మొదలగు సాధునికమైన యుద్ధపద్ధతులన్నియు శాస్త్రసహాయమువలననే సాధ్యమగుచున్నవి. కావున ప్రతియుద్ధపరికరమునందును ప్రతియుద్ధపద్ధతియందును, శాస్త్రజ్ఞానము ప్రతిబింబించుచుండును. నేడు శాస్త్రజ్ఞానప్రయోగములేని యుద్ధములేలేవని చెప్పవచ్చును.

యుద్ధములకు శాస్త్రజ్ఞానమే కారణమా !

నేడు ప్రపంచమంతయు భీకరమారణయంత్రములవలనకల్గు భీభత్సముచే మారుమ్రోగి ప్రతిభవ్వించుచున్నది. యావన్మానవజాతియు నిస్సహాయయై ఘోషించుచున్నది. ఈ భీభత్సమునకును, ఈ మారణహోమమునకును శాస్త్రజ్ఞానమే కారణమనెడి నీలాపనిందమోపబడుచున్నది. ఈ యాధునికశాస్త్రజ్ఞానమే లేకపోయినచో నిట్టి భోరమారణయంత్రములుండవనియు, మానవజాతిసౌఖ్యముగానుండెడిదనియు ననేకులభిప్రాయపడుచున్నాడు. శాస్త్రజ్ఞానాభివృద్ధి నాపివైచి, శాస్త్రములను మూల సారవైచి, శాస్త్రసంఘములను నాశనముజేసినగాని మానవజాతికి శుభోదయము కలుగదనెడి వాదములు ప్రబలుచున్నవి.

ఆధునికశాస్త్రజ్ఞానాభివృద్ధివలననే యుద్ధములుకలుగుచున్నవా? శాస్త్రజ్ఞానాభివృద్ధిలేదని తలంచెడి పురాణయుగమునందు యుద్ధములులేవా? అనేకవేల యక్షోహిణుల సైన్యముల నొక్క తృటికాలములో నాశనమొనర్చగలిగిన బ్రహ్మాస్త్రముల నానాధుపయోగింపలేదా? నేడంతకంటె నుత్కృష్టముగు యంత్రముల నుపయోగించుచున్నారా? యుద్ధములనాదినుండియు నున్నవే. శాస్త్రజ్ఞానముతో రాలేదు. రాష్ట్ర, రప్పలు తప్ప మరేవియు లేనప్పుడు వానితోనే యుద్ధములు గావించిరి. కత్తులును కటారులును ఉన్నపుడు వానితోనే పోరునల్పిరి. అస్త్రశస్త్రములున్నపుడు వానినే ప్రయోగించిరి. తుపాకులు, బొంబులు, విమానములునున్నపుడు వానినే యుపయోగించుచున్నారు. కావున పూర్తిగా యుద్ధములే లేకుండవలెనుగాని, యున్నచో యే పరికరములు సాధ్యమైనవానినే యుపయోగింతురు.

అదిగాక, శాస్త్రజ్ఞానమియాధునికయుద్ధములకొఱకే యభివృద్ధిచెందినదా ! శాస్త్రజ్ఞానమొక్కనాడు వచ్చినదికాదు ; మానవజాతి పుట్టిననాటినుండి సాంఘికజీవనము నందలి ప్రతివిషయమునందును క్రమక్రమముగా నభివృద్ధిచెందినది. అదిగాక యాధునికశాస్త్రజ్ఞానమంతయు మారణయంత్రజ్ఞానమే యని తలంచుట గొప్పపొర

పాటు. శాస్త్రమంతయు శాఖోపశాఖలుగానున్నది. వానియందు యుద్ధశాస్త్ర మొక శాఖమాత్రమే. ఈ శాస్త్రమునైనను నిర్దాక్షిణ్యమగు సధర్మకార్యములకుపయోగించుట కుత్తరవాదులెవరు. శాస్త్రజ్ఞులా! నియంతలా! తన మేధాశక్తిచే నూత్న శాస్త్రవిషయములను కనిపెట్టి లోకమునకు వాని ఫలితములనందజేయుటకు శాస్త్రజ్ఞుడు నిరంతరమును పాటుపడుచుండును. కాని యట్టి జ్ఞానమును పాపభూయిష్టమైనపనులకుపయోగించు మారణయంత్రనిర్మాణమునకు సమర్పించవలసినదని శాసించిన రాజ్య నిర్మాతను వ్యతిక్రమించినచో శాస్త్రజ్ఞుడు రాజద్రోహియు, దేశద్రోహియు కూడ నగును. కావున ప్రజానిందకు శాస్త్రజ్ఞుడెంతమాత్రమును బాధ్యుడుకాడు.

ఈ భీభత్సమంతకును మూలమైన యుద్ధములకు కారణమేదియో కనుగొని దానిని తొలగించవలెనేగాని శాస్త్రమును నాశనముచేయుట యవివేకము. యుద్ధములకు కారణము సంఘనిర్మాణమునందే మురిగియున్నది. దుర్భరదారిద్య్రమందు కుమిలి కృశించెడి కుచేలులొకవైపునను, నిత్యానందవరంపరల తులతూగెడి కుబేరులొకవైపునను ఉన్నంతకాలమిదోరాటముతప్పదు. ఈ రెండుజాతులకును సమన్వయమనంభవ మగుటవలననే ప్రపంచమునందీయల్లకల్లోలములును తీవ్రమగుదోరాటములును కలుగుచున్నవి. శాస్త్రజ్ఞానము ముందంజవేయుచున్నది. సంఘము వెచుకకు లాగుచున్నది. శాస్త్రజ్ఞులు తమ పరిశోధనాలయములలో కూర్చుండి తమకును సంఘమునకును ఎంతమాత్రము సంబంధములేదని యెంచి శాంతముగా నున్నంతకాలమితీవ్రసంఘర్షణ అంతమొందదు. శాస్త్రదృష్టితో సంఘమును పరిశోధించి, పునాదులను షెకలించి, సంఘపునర్నిర్మాణముచేయవలెను. నిష్పాక్షికమైన శాస్త్రదృష్టితో సంఘపరిశోధన జరుగవలెను. అంతఃజాతీయ శాస్త్రసంఘమువారు తమ కార్యక్రమములందిప్పటి విషయమునుగూడ గమనింప నారంభించుచుండుట శుభసూచకము.

నిజమునకు తగిలంత శాస్త్రజ్ఞానాభివృద్ధి లేకపోవుటయే యీ మహాభీభత్సమునకు కారణము. శాస్త్రజ్ఞానములేని నాయకులకు శాస్త్రజ్ఞులమీద సధికారముండుటయే నేటి దౌర్భాగ్యస్థితికి కారణము. శాస్త్రజ్ఞానమును సరియైనవిధముగా సుపయోగించు

కొని, సంఘమునందలి కట్టుబాటులను మార్చుకొన్నచో మానవజాతియంతయు నిత్యానందముతో జీవించవచ్చును. అంతియేగాని విజ్ఞానమునే చీడపురుగుగా భావించి నాశనముచేయుటకు ప్రయత్నించుట యాత్మహత్యవంటిది.

నేటిభారతదేశము : శాస్త్రజ్ఞానము

ఆధునికభారతదేశమందు శాస్త్రజ్ఞానాభివృద్ధి స్వల్పముగానున్నది. ఇరువదియవ శతాబ్దారంభమునుండియే శాస్త్రజ్ఞానాభివృద్ధికూడ భారతదేశమునందు ప్రారంభమైనదని చెప్పవచ్చును. శాస్త్రాభ్యాసముందును, శాస్త్రపరిశోధనయందును తీవ్రమగు కృషిసల్పినగాని నేటి పారిశ్రామికప్రపంచమందు భారతదేశముచిత్తస్థానమును పొందజాలదు. నేటియుద్ధమువలన హిందూదేశము పారిశ్రామికముగ నభివృద్ధిచెందుట కవకాశములు గలిగినవి. ఇతరదేశములతో రాకపోకలకు ప్రతిబంధకములు కలిగినవి. స్వదేశమునందు ప్రజల నిత్యకృత్యముల కితరదేశములనుండివచ్చు వస్తువుల దిగుమతులు తగ్గినవి, అందుచేత నీతరుణమును విడనాడక స్వదేశమునందలి యనంతమగు ముడిపదార్థములను, మానవశక్తిని, శాస్త్రజ్ఞుల బుద్ధికుశలతను సమన్వయించుకొని పరిశ్రమల నభివృద్ధిపరచి స్వదేశమునకు కావలసిన వస్తువులను మాత్రమేగాక విదేశములకు గూడ యుద్ధపరికరములను ఆహారసామగ్రిలను తయారుచేయుటకు భారతదేశము పూనుకొనవలెను. పరిశ్రమలకు ముఖ్యమగు శాస్త్రపరిశోధనలను విశ్వవిద్యాలయములందు ప్రారంభించవలెను. ప్రజలలో శాస్త్రప్రబోధము కలుగజేయవలెను. అస్వతంత్రమగు భారతదేశమందు శాస్త్రజ్ఞానప్రబోధముజరిగి శాస్త్రపరిశోధనల ఫలితముగ పరిశ్రమలను సాధించినగాని ముక్తిలేదు. నేడు జరుగుచున్న యుద్ధమువలన కలిగిన పరిస్థితులను భారతదేశముయొక్క అభివృద్ధికి ఉపయోగించుకొను బాధ్యత ప్రజల మీద నున్నది.

రెండవ ప్రకరణము

తుపాకులు, బొంబులు, టాంకులు (GUNS, BOMBS AND TANKS)

ఆధునిక యుద్ధపరికరములలో మొదట రణరంగమున నుపయోగింపబడినవి తుపాకులు. తుపాకులను మొదట నెవరుకనిపెట్టినది, రణరంగములో మొదట నెవరుపయోగించినది తెలిసికొనుట మిక్కిలి కష్టము. ప్రారంభములో కొన్ని యినుపఊచలనుచేర్చి యొక గొట్టమువలె తయారుచేసి యందు పెద్దరాళ్ళనుపెట్టి శత్రువులమీదకు పోవునట్లు ప్రయోగించుచుండెడివారు. సుమారుదువందల సంవత్సరములకు పూర్వము పెద్ద యినుపగొట్టములను తయారుచేసి యందు పెద్దయినుపగుండులను ఉపయోగించుచుండిరి. వీనికి ఫిరంగులని పేరు. ఇవి యిప్పుడుకూడ కొన్ని పాడుపడిన పురాతనపు కోటలందు కాన్పింపవగును. ఈ ఫిరంగులయొక్క ముఖద్వారము తెరచియే యుండును. కాని వెనుకవైపుమాత్రము మూయబడి సూక్ష్మరంధ్రమొకటిమాత్రముండును. ముఖద్వారమునుండి మందును ఫిరంగిలోనికి దట్టించి యినుపగుండును లోనబెట్టుదురు. ఈ గుండు గొట్టములో కొంచెము వదులుగానుండును. ఫిరంగి నీవిధముగా సిద్ధము చేసి సైనికుడు వెనుకవైపునకుపోయి సూక్ష్మరంధ్రములోకూడ కొంచెము మందునుంచి నివ్వనంటించును. వెంటనే లోనదట్టించబడిన మందంటుకొని ఫిరంగి ప్రేలును. గుండుపోయి దూరమున శత్రువులపై నంటును. ఈ పద్ధతి నేడు హాస్యాస్పదముగా కన్పట్టవచ్చును. కాని యీ ఫిరంగులనే 'వాటర్ లూ' యుద్ధమునందును తరువాతను కూడ ఉపయోగించిరి.

తుపాకుల పరిణామము:—ఫిరంగులు మిక్కిలి బరువైనవగుటచే యుద్ధములో సులభముగా నొకచోటినుండి వేరొకచోటికి కొనిపోవుటకు మిక్కిలికష్టముగా

నుండెడిది. అందుచే ప్రతిసైనికునకు నొక చిన్న ఫిరంగిని తయారుచేయుటకు ప్రయత్నములు జరిగినవి. వానిఫలితముగా తుపాకులుపయోగములోనికి వచ్చినవి. వీనిలో గూడ చిన్నయినుపగొట్టమును దానికి యతకబడిన యొక కట్టపిడియు నుండును. ఈ తుపాకులలో సైనికుడు మందును చేతితో నంటించవలసినచో గుఱిచూచుటకు సావకాశము తక్కువగును. అందుచే నొక మీటను తయారుచేసిరి. సైనికుడు గుఱిచూచి మీటను నొక్కినతోడనే అంటించబడిన యొక అగ్గిపుల్ల సూక్ష్మరంధ్రము వద్దకువచ్చి మందును రగల్చును. వెంటనే తుపాకి ప్రేలును. కాని యీ పద్ధతిలో గూడ కష్టములేపోలేదు. గాలియందును, వానయందును యుద్ధముచేయు సైనికునకు అగ్గిపుల్లనంటించి తుపాకిలోపెట్టి మీటనొక్కుట కాలశ్యమగును. ఇంతలో గుఱి తప్పి పోవును. అందుచేత నింతకంటె సుభువైనపద్ధతి నొకదానిని కనిపెట్టిరి. ఇందు మీటను నొక్కినవెంటనే యొక చిన్న చక్రము తుపాకిలో గిరగిరితిరుగును. చక్రముయొక్క పళ్లు లోననున్న యొక చెకుముకితాయికి తగిలి యగ్నికణములువచ్చును. ఈ యగ్నికణములే మందునంటించి తుపాకిని ప్రేల్చును. ఈ పద్ధతిలో సైనికునకు మందుచంటించుటకంటె గుఱిచూచుటయే ముఖ్యమైనపని. ఈ క్రొత్తతుపాకులలోగూడ కొన్ని చిహ్నాలు లేక పోలేదు. శత్రువును సరిగా గుఱిచూచి మీటను నొక్కునరీకి యగ్నికణములు పడక పోవచ్చును. అప్పుడు తుపాకి ప్రేలను, కావున మీటను నొక్కినవెంటనే తుపాకి తప్పకుండ ప్రేలుటకింకొక మంచిపద్ధతికొకెదురుచూడవలసిన యగత్యమేర్పడినది.

స్కాట్లండులో నొక మతాచార్యుడు తుపాకిని ప్రేల్చుటకు మిక్కిలి సులభమైన పద్ధతిని కనిపెట్టుటచే తుపాకులు సామాన్యసైనికునకు సుసాధ్యములైనవి. ఈ తుపాకులలో చిన్న యిత్తడిగిన్నెయొకటి యుండును. అందు కొన్ని రసాయనికపదార్థములుండును. మీట నొక్కినతోడనే, చిన్నను తియొకటి యిత్తడిగిన్నెమీద కొట్టును. రసాయనికపదార్థములు వెంటనే సంయోగముచెంది నిప్పును కలుగజేయును. ఈనిప్పు దట్టించబడిన మందునంటించును. వెంటనే తుపాకిప్రేలును. ఆ రోజులలో నీవిషయ మొక మతాచార్యునిచే కనిపెట్టబడుటచేత కొంతవఱకు నిరసించబడినది. కాని యప్పటి

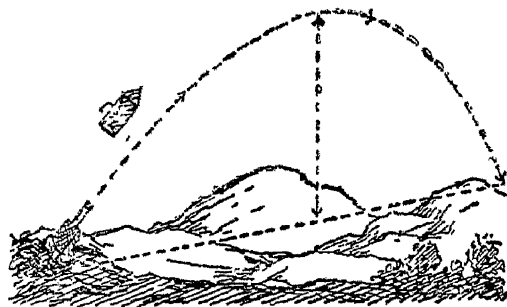
బ్రిటిషుప్రభుత్వమువారీతుపాకులను వెనుకటితుపాకులను పరిశీలించి యిదియే యుత్తమ మైనదని నిరూపించిరి.

తుపాకులకులో చాలకాలమువరకును ముఖద్వారమునుండియే గుండును పెట్టుచుండిరి. తరువాత వెనుకద్వారమును పూర్తిగ తెరిచి గుండును గొట్టములోపెట్టి ముఱల ద్వారమునుమూసి తుపాకిని ప్రేల్చుటకు ప్రయత్నములు జరిగినవి. ఇందు కొలదిగ నపాయముగలదు. ఒకప్పుడు తుపాకి ప్రేలునమయములో వెనుకటిద్వార మూడిపోయినచో గుండు వెనుకకుప్రేలి తుపాకినిప్రేల్చు సైనికుడే చనిపోవును. అందుచే మూతకును గొట్టమునకునుగూడ పండ్లు (Teeth) చేసిరి. మూతయొక్క పండ్లు గొట్టముయొక్క పండ్లలో గట్టిగకరచుకొని యుండును. అందుచే వెనుకటిమూత యూడిపోవుటకు అవకాశ మేమాత్రమునులేదు. నేడుకూడ పెద్దతుపాకులలోనిదియే పద్ధతి నవయోగించుచున్నారు.

పిల్లలు ఆటతుపాకులతో నాడుచుండుట చాలమంది చూచియేయుందురు. వీనిలో కందిగింజలను, సెనగింజలను పెట్టి కొట్టుచుందురు. అవి తిన్నగాపోక యేదో యొకవైపునకు వంగిపోవుచుండును. పూర్వము సైనికులుపయోగించెడి తుపాకులకు గూడ నీకట్టమేయుండెడిది. శత్రువును గుఱిచూచి కొట్టినను గుండు తిన్నగాపోయి తగిలెడిదికాదు. గొట్టములో గుండు వదులుగానుండుటయే దీనికి కారణము. ప్రేల్చిన తరువాత వదులుగానున్న గుండు తుపాకి ముఖద్వారమువద్ద గొట్టమున కేదేనొక వైపునకు తగిలి రెండవవైపునకు వంగిపోవుచుండెడిది. ఇట్లు వదులుగానుండుటకు కారణము గుండును ముఖద్వారమునుండి గొట్టములోనికిపెట్టుటయే. తరువాత వెనుక ద్వారమును తెరిచి గుండును పెట్టుటప్రారంభించుటచే నీసోపము కొంతనఱకు తీరినది. ఇంతికింజను సులభమైన యుపాయమింకొకటి కనిపెట్టుటచే గుండెంతదూరమైనను తిన్నగా పోగలుగుచున్నది. తుపాకిగొట్టములోపల నునుపుగానుండక మరమేకుమీద నున్నట్లు మెలికలుతిరిగిన గాడి (groove) చేయబడియుండును. తుపాకిని ప్రేల్చిన తోడనే గుండు గాడిలో గిరగిర బొంగరమువలె తిరుగుచు తుపాకిని విడచిపోవును.

(Rifling). ఇట్లు తిరుగుచుపోవు గుండునకు గాలియొక్క నిరోధశక్తి కొంతవఱకు తగ్గి గుండు తిన్నగాపోవుటకనువుగానుండును. తీగెమేకుకంటె మఱిమేకెంతసులభముగా పోవునో యట్లే గిరగిరతిరుగు గుండు సునాయాసముగా వడిగాలిలోకూడ చొచ్చుకొని పోవును. బ్రిటిషుతుపాకులనుండి పోవుగుండ్లన్నియు కుడిచేతివై పునకు గిరగిర తిరుగును. అందుచే గాలిలో గుండు కుడివై పునకు కొట్టుకొనిపోవును. అందుచే కొట్టవలసిన వస్తువునకు కొంచెమెడమవై పుగా నీ తుపాకులను గురిచూచెదరు. జర్మనీవాళి తుపాకులనుండి పోవు గుండ్లన్నియు నెడమవై పునకు తిరుగును. అందుచే వస్తువునకు కొంచెము కుడివై పుగా జర్మనులు తుపాకులను గుఱివెట్టుదురు. గాలియొక్క నిరోధ శక్తిని తగ్గించుటకు గోళాకారముగానుండెడి గుండ్లనిప్పుడు కొనుగొచ్చేయుచున్నారు.

తుపాకులలో గురిచూచుటకూడ ముఖ్యమైనయంశమే. శత్రువువై పునకు తిన్నగా గురిచూచికొట్టినచో, గుండుసరిగా గుఱిచూచినచోట తగులక కొంచెము క్రిందుగాతగులును. దీనికి కారణము భూమ్యాకర్షణయే. ఇది ప్రతిరోజు నాటలలో చూచు సాధారణ విషయమే. ఒకయాటకాడు దూరముగానున్న మరియొకనికి బంతిని వినరినచో, బంతికొంచెము కొంచెముగా క్రిందకువంగుచు రెండవ యాటకాని వద్దకు పోవును. సరిగా నిల్లే తుపాకెగుండుకూడ దూరమునకు పోయినకొలదిని క్రిందకువంగును. (1 వ పటముచూడుడు.)



(1 వ పటము) తుపాకెనుండి పోల్చినగుండు క్రమముగా వంగుట.

కావున దూరముననుసరించి గురి సరిచేసుకొనవలసిన బాధ్యత సైనికునిదే. గురిచూచుట సులభమైన పనికాదు. గురి సరిచూచుటకుకూడ తుపాకీలో నొకసులభ

మగు పద్ధతియేర్పరచిరి. గొట్టమునకుచివర నిట్టనిలువుగా నొకసీలయుండును. గొట్టము నకు మధ్యభాగమందు పైకిని క్రిందకును ఎత్తునుమార్చుటకు వీలైన మరియొకసీల యుండును. ఈ రెండవసీలమీద గజములకొలత గుర్తులుండును, సైనికుడు 500 గజములదూరమునకు గుండును కొట్టవలసినచో, రెండవసీలను 500 గజముల గుర్తు వఱకునెత్తి, యీ సీలచివరభాగమును, మొదటి సీలచివరభాగమును తిన్నగానుండునట్లు గురిచూచి తుపాకిని ప్రేల్చును. 500 గజములదూరములో గురియైనవస్తువునకు గుండు సరిగాతగులును. ఈ విధముగనే యెన్నిగజములదూరముననున్న శత్రువునైనను సరిగా యీ రెండవసీలల సహాయముచేతను సైనికుడు గురిచూచి కొట్టగలుగును.

మాగజీన్-లీ-ఎన్-ఫీల్డ్ తుపాకి:- (Magazine-Lee-Enfield Gun) బ్రిటిషు కాల్బులమునందలి సైనికులందరు నీతుపాకినే యుపయోగించుచున్నారు. దీని యొక్కకాలిబరు 0.303. అం. అనగా దీనిముఖద్వారముయొక్క వ్యాసము 0.303 అంగుళములు. ఈ తుపాకియందు మొత్తము 180 వివిధముగు భాగములుగలవు. దీనిగొట్టము చదరపుటంగుళమునకు 26 టన్నుల యొత్తిడివరకును తట్టుకొనగలదు. దీనియందొకే మారు పదితోటాలువఱకు నిలవ యుంచవచ్చును. ఒకతోటాను ప్రేల్చినవెంటనే మరియొకతోటా యాగ్నిని లోనికి స్పృంగు సహాయముచేతవచ్చును. ఈ తుపాకితో గుటి తప్పకండ ప్రేల్చువచ్చును. 1000 గజముల దూరములో శత్రువున్నపుడే యీ తుపాకి సాధారణముగా ప్రేల్చుదురు. ఈ దూరమును గుండు నాలుగు సెకండ్లలో ప్రయాణము చేయును. 600 గజముల దూరములోనున్న శత్రువు నెంతమాత్రమును గురియందు పొరపాటులేకుండ ప్రేల్చివేయవచ్చును. భూమిమీద పండుకొని యీ తుపాకిని ప్రేల్చినచో గుండు 600 గజముల దూరమువఱకును ఆరడుగులలోపు యెత్తున ప్రయాణమొనర్చును. అందుచేత నీదూరములోనున్న శత్రువును సులభముగా ప్రేల్చువచ్చును. 600 గజముల దూరముకంటె యెక్కువదూరమునకు ప్రేల్చునప్పుడు గుండు ఆరడుగులకంటె యెక్కువయెత్తునకుపోవును. అందుచే గుండు శత్రువునకు తగులకపోవచ్చును. దీనితో 2800 గజముల దూరమువఱకును గుండును ప్రేల్చు వచ్చును.

దీనిలో సాధారణముగ నిమిషమునకు 5 గుండ్లను గుటివెట్టి కొట్టుదురు. అనుభవమెక్కువగానున్నవారు నిమిషమునకు పదునైదు గుండ్లవఱకును వేల్పుగల్గుదురు. 1914 యుద్ధమునందును, నేటియుద్ధమందునుకూడ బ్రిటిషు కాల్బలములందలి సైనికు లీతుపాకులనే యుపయోగించుచున్నారు.

తుపాకిగుండ్లను మొదట సీసముతో చేయుచుండెడివారు. సీసముమెత్తనగుటచే ఉక్కుతోచేయుట ప్రారంభించిరి. ఉక్కుగుండ్లు మిక్కిలి తేలికగానుండుటచేత నెక్కువ దూరమునకు పోవాలవు. అందుచే ఉక్కుతో నికిలు అను లోహమునుకలిపి, దానితో నిప్పుడు గుండ్లను చేయుచున్నారు.

మిషను తుపాకులు

(Machine Guns)

గాట్లింగు మిషను తుపాకి:-1860 ప్రాంతములో గాట్లింగుఅనునతడు మొట్టమొదటమిషను తుపాకిని కనిపెట్టెను. అందుచే దీనికి గాట్లింగు మిషను తుపాకియని పేరువచ్చినది. దీనిని దూరమునుండిచూచినచో నిదియొక పెద్దపొత్తవై నతుపాకివలె కాన్పించును. కాని దగ్గరకొపోయి పరీక్షించినచో, పదిపండ్లెండు తుపాకు లొకేకట్టగా కట్టబడియుండినట్లు గ్రహింపవచ్చును. ఈ తుపాకియొద్ద నలుగురు మనుష్యులుందురు. ఇందులోనిరువురు మాత్రమే తుపాకిని కాల్పుచుండురు. ఒకడీ కట్టగాకట్టబడిన తుపాకి గొట్టములలో మందుకూరిన తోటాలను (Cartridges) పెట్టుచుండును. రెండవ వాచొకచక్రమును త్రిప్పుచుండును. ఈ చక్రముతిరుగుటచే, తుపాకిగొట్టము లొకదాని తరువాత నొకటి క్రమముగా వ్రేలుస్థానములోనికివచ్చి వ్రేలుచుండును. ఈ గాట్లింగు మిషను తుపాకులను మొట్టమొదట అమెరికా అంతర్వ్యర్థములో నుపయోగించిరి. కాని నేడింతకంటె సుభువైన మిషను తుపాకుల నుపయోగించుచున్నారు.

మాక్సిమ్ మిషను తుపాకి:- 1862 లో మాక్సిమ్ అనునతడిమిషను తుపాకిని కనిపెట్టెను. ఇదిగాట్లింగు మిషను తుపాకికంటె సుభువైనది. దీనిని 1914-18 ఐరోపా

మహాసంగ్రామము నందుపయోగించిరి. కాని దీనివలన యెక్కువ భీభత్సము జరిగినదని చెప్పుదురు. ఇదినిముషమునకొక 1000 గుండ్లను సునాయాసముగ శత్రువులపై ప్రేల్చు గల్గును. గాట్లింగు తుపాకిలో చక్రము త్రిప్పవలసి వచ్చెడిది. కాని యిందొక్క మీటను నొక్కినతోడనే గుండ్లు వరుసగాపేలును. అందుచేతనే యిది యాధునిక యుద్ధములందెక్కువ యుపయోగముగానున్నది.

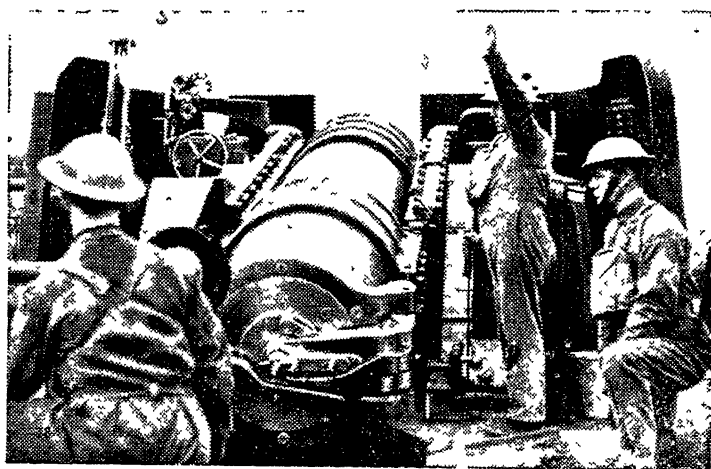
తుపాకిని ప్రేల్చినప్పుడుగుండు ముందునకు పోవుటయే కాక, తుపాకి మిక్కిలి వేగముతో వెనుకకు త్రోయబడును. దీనిని తుపాకియొక్క వెనుకత్రోపు (Recoil or Back-Kick) అందురు. మాక్సిమ్ మిషను తుపాకిలో గుండ్లను ప్రేల్చుటకీ వెనుకత్రోపుడు శక్తినేయపయోగింతురు. సైనికుడు మొదటిసారి మీటను నొక్కినవెంటనే మొదటి గుండుపేలును. తుపాకి వెనుకకు త్రోయబడును. ఈ వెనుకత్రోపుడు శక్తికి మరీయొకమీటనొక్కబడి, మరియొకగుండు తుపాకిలోనికివచ్చి ప్రేలును. ఇట్లు సైనికుడొక్కసారి మీటను నొక్కినచో వరుసగా కొన్ని వందలగుండ్లు వాటంతటవియే ప్రేలును. 250 గుండ్లు ఒక్కొక్క తోలుపటకాలో (Belt) పెట్టబడియుండును. ఇట్టివి నాలుగయిదు పటకాలను తుపాకియందుంచుదురు. ఈ గుండ్లన్నియు వరుసగా ప్రేలును. ఈ తుపాకియందు పనియంతయు దానంతటవియే జరుగుచుండుటచేత సైనికునకు గుఱిచూచుటకు మిక్కిలి వీలుగానుండును. యుద్ధరంగమందీ తుపాకిని సుఖపుగా నొకచోటినుండి మరియొకచోటికి కొనిపోవచ్చును.

లెవిస్ మిషను తుపాకి:- ఇదిమిక్కిలి తేలికయైనది, ఇది సాధారణపు చేతితుపాకివలెనేయుండును. దీనిని సులభముగా నొక సైనికుడొకచోటినుండి మరియొకచోటికి కొనిపోగలుగును. దీనిని కాల్బలములందలి సైనికులును, విమానములందలి సైనికులును గూడనుపయోగింతురు. దీనియందు 47 గుండ్లనుంచవచ్చును. వీనినన్నిటి నొకసారిగాని, యొకదానితరువాత నొకటిగాని, కొన్నితరువాత మరికొన్నిగాని, ప్రేల్చవచ్చును. దీనియందు తోటాప్రేలినవెంటనే కలుగుబిత్తిడి వాయువుచేత నొకముషలకము (Piston) వెనుకకుత్రోయబడి మరియొకతోటాను మొదటితోటాయొక్క స్థానములోనికి తెచ్చును.



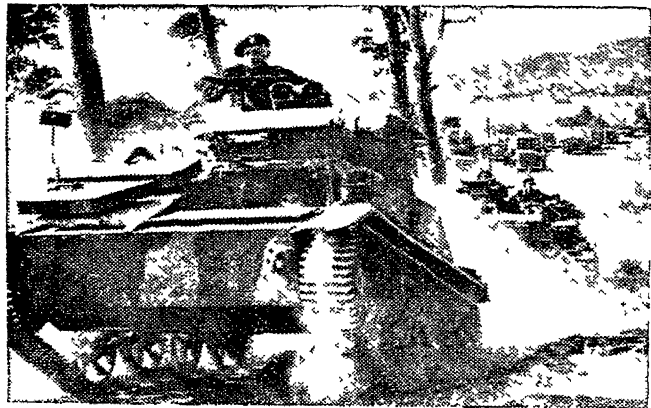
మిషను తుపాకీ

11 వ. పుట చూడుడు.



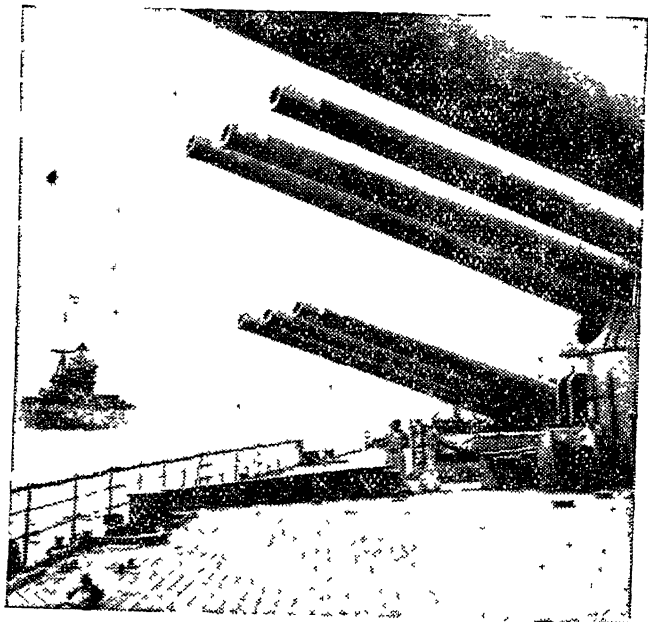
బారు తుపాకీ

27 వ పుట చూడుడు.



టాంకులు

34 వ. పుట చూడుడు



నౌకలమీదితుపాకులు

20 వ పుట చూడుడు.

బ్రెన్ మిషనుతుపాకీ (Bren Machine Gun):- ఇది మిక్కిలి యాధునికమైన మిషనుతుపాకీ. లెవిస్ మిషనుతుపాకీకంటెనిది తేలికయైనది. దీనినొక చోటినుండి మరొకచోటికి సులభముగా తీసికొనిపోవచ్చును. బ్రిటిష్ సైనికులకందరకును దీని నుపయోగించుట నేర్చుచున్నారు. బ్రెన్ మిషనుతుపాకీని గోతులలోనుండి (Trenches) ప్రేల్చువచ్చును. టాంకులనుండికూడ నుపయోగించవచ్చును. దీనిని విమాన విధ్వంసక తుపాకీగాకూడ నుపయోగించవచ్చును. దీనినుండి యొక్కొక్క గుండును ప్రేల్చువచ్చును; లేక అన్నిటినివరుసగా ప్రేల్చువచ్చును. లెవిస్ తుపాకీలోవలెగాక, 0 కి0కి అం. తోటాలు దీనియందు రెండువరుసలలో నమర్చబడి యుండును. ఇవిగాడులలోనుండి (Grooves) ప్రేల్చుస్థానములోనికి వచ్చుచుండును. దీనినుపయోగించుటకు నలుగురు సైనికులుండినచాలును. ఒకడు తుపాకీని ప్రేల్చుచుండును. ఒకడు గుండ్లు ప్రేల్చుచుండుట చూచుచుండును. మిగిలినవారిరువురును తుపాకీకి తోటాల నంద జేయుచుందురు. దీనినుండి నిముషమునకు నూటపదిగుండ్లను గురిపెట్టికొట్టవచ్చును.

బ్రెన్ మిషనుతుపాకీబరువు 21 పౌనులు. ఇది లెవిస్ మిషనుతుపాకీకంటె 6 పౌనులుబరువు తక్కువ. 600 గజములవరకు నీతుపాకీ గురిసరిగానుండును. దీనిని భుజము మీదనుంచుకొని ప్రేల్చువచ్చును. దీని కడుగున బిగించబడిన రెండుకాళ్ళమీదగాని, మూడుకాళ్ళమీదగాని దీనిని ఆనుసల్లుపెట్టి ప్రేల్చువచ్చును. మూడుకాళ్ళమీద నిలబెట్టియే దీనిని విమానవిధ్వంసక తుపాకీగా నుపయోగించెదరు. దీనిని రెండుకాళ్ళమీద నిలబెట్టినప్పు డొకసైనికుడు మాత్రము దీనిని ప్రేల్చుటకు చాలును. అందు చేతనే నేటియుద్ధములలోని కాల్చులముల సైనికులు దీనిని విరివిగా నుపయోగించుచున్నారు. వరుసగా ప్రేల్చినప్పు డేతుపాకీయైనను వేడియగును. బ్రెన్ తుపాకీ గొట్టము గాలివలననే చల్లార్చబడును. దీనిగొట్టము యెక్కువగా వేడెక్కినప్పుడు, చేతితో ముట్టుకొనకుండగనే దీనికి బిగించిన కర్రపిడితో కొద్దిసెకండ్లలో గొట్టమును తీసివైచి మరొక గొట్టమును బిగించవచ్చును. దీనిగొట్టముచివర గంటయాకారములోనున్న యొక గొట్టమునుకూడ బిగింతురు. రాత్రులందీ తుపాకీని ప్రేల్చినప్పుడు తుపాకీచివర

కలుగు సగ్నికణము లీగంటగొట్టములోనుండి బయటకు రాలేవు. అందుచే రాత్రు లందు దీని నుపయోగించినను దీని స్థానమును గుర్తించుటకు వీలుపడదు. దీనినుండి తోటాను ప్రేల్చినప్పుడు కలుగుబిత్తిడి వాయువులే మరియొక తోటానాస్థానములోనికి తెచ్చునట్లుచెయ్యనేర్పాటులు కల్పింపబడినవి. యుద్ధమునందీ మిషనుతుపాకి నెక్కువగా నుపయోగించుచున్నన, బరువగుమిషను తుపాకుల నుపయోగించుట మానలేదు. యుద్ధములో సైన్యములు ముందుకు నడచునప్పుడు పెద్దమిషనుతుపాకులను ట్రాలి బండ్లమీద కొనిపోవుదురు. వీటిని ప్రేల్చుచు సైన్యములు ముందుకుపోవుటకు దారిన ఎదురుగా నున్న దిశనుసరించి బ్రెన్ మిషనుతుపాకులను సైనికులు ప్రేల్చు చుందురు. అవసరమునుబట్టి వీనిని ప్రేల్చువేగమును మార్చుచుందురు. నెమ్మదిగా ప్రేల్చునప్పుడు నాలుగు నిమిషములలో మిషనుతుపాకినుండి 250 గుండ్లను ప్రేల్చు దురు. దీనికి రెండురెల్లు తొందరగా ప్రేల్చినచో నది మధ్యరకము. తొందరగా ప్రేల్చు నప్పుడు 250 గుండ్లపటకాను ఒక్కనిమిషములో ప్రేల్చుదురు. యుద్ధములో సాధారణముగా నొక్కొక్క మిషనుతుపాకికి 3500 గుండ్లచొప్పున తీసికొనిపోవుదురు.

వై కర్స్ మిషనుతుపాకి :—(0303 Vickers Machine Gun) బ్రెన్ మిషను తుపాకికంటె నిది బరువైనది. దీనికిని అధునికయుద్ధములం దెక్కువప్రాముఖ్యము కలదు. ఇది బ్రెన్ తుపాకికంటె నెక్కువగా నిష్పలవర్షమును కురిపించగలదు. రాత్రు లందును, మంచునందునుకూడ దీనిని సులభముగా ప్రేల్చవచ్చును. వై కర్స్ మిషను తుపాకిగొట్టము చుట్టును మరియొక గొట్టముండును. దీనియందు చల్లనినీటిని పోయు దురు. దీనివలన తుపాకి తొందరగా వేడెక్కదు. కాని మిక్కిలిగా వేడెక్కినపండు దీనియందలి నీటినితీసి చల్లనినీటిని మరలపోయుచుండవలెను.

గెరాండు అర్థమిషనుతుపాకి :—(Gerand half Machine Gun) ఇది కాల్బలమునందలి సైనికులు భూమిమీద కొనిపోవు తుపాకివంటిదే. కాని యిందు మిషను తుపాకినా ఒక్కసారిమీటరు ప్రేల్చినవెంటనే పదితోటాలను వదలగా ప్రేల్చవచ్చును.

దీనిని కనిపెట్టినవాడు గెరాండ్ అను నమెరికా దేశస్థుడు. 1914-18 ఐరోపా మహాసంగ్రామమునం దీతడీ తుపాకీని నిర్మించుటకు పరిశోధనలు చేయుచుండెను. కాని యితడు సరిగా దీనిని పూర్తిచేయుసరికి యుద్ధము ముగిసినది. అందుచేత నీతుపాకీకి అప్పటిలో "నవసరము కలుగలేదు. తరువాత దీనియం దీతడెన్నియో మార్పుల నొనర్చెను. ఇది మిక్కిలి కేలిగను, గట్టిగను, ఉపయోగముగను ఉండును. నేటియుద్ధము నందలి కాల్బలములలోని సైనికుల కీతుపాకు లెక్కువ యుపయోగముగా నున్నవి. ఇతరమిషను తుపాకులలోనివలెనే యిరువది మొదటి తోటాను ప్రేల్చుటవలన కలుగు మొదటి యెత్తున దీనిని రోటానుకూడ ప్రేల్చుట కుపయోగించునట్లుగా యంత్రనిర్మాణము చేయబడినది.

విమానవిధ్వంసక తుపాకులు:—(Anti Aircraft Guns) పై వివరించిన మిషనుతుపాకులలో మొట్టమొదటి రెండురకపు తుపాకులనే విమానధ్వంసమున కుపయోగించుచుండిరి. ఇందుకుపయోగించుచున్న శి అంగుళముల తుపాకీ మిక్కిలితొందరగా గుండ్లను ప్రేల్చుగలుగును. 8000 నుండి 10,000 అడుగుల యెత్తున యెగురుచున్న విమానములను ప్రేల్చుటకు దీనినుపయోగింతురు. క్రిందుగా నెగురుచున్న విమానములను కొంత 2 పాండుల 'పామ్-పామ్' తుపాకీ నుపయోగించెదరు. ఇది నిమిషమునకు నూరుగుండ్లను ప్రేల్చుగలదు. ఈతుపాకు లొక్కొక్కదానివద్ద నైదు గురు సైనికులందురు. ఇట్టితుపాకుల నెనిమిదిటి నొక్కొక్కదళముగా నుంచెదరు.

సైన్యములమీద బొంబులను కురిపించియు పెద్దభవనములను కూల్చియు, పాఠశాలపై నికులను దింపియు, నేటివిమానము లాధునిక యుద్ధమునందెక్కువ యపకారమును కలుగ జేయుచున్నవి. అందుచేత నిట్టిశత్రువిమానములను ప్రేల్చికూల్చుటకై ప్రత్యేకమగు విమానవిధ్వంసక ఫిరంగులు ప్రతీదేశమునందును వాడుకలోనికి వచ్చినవి. ఈ ఫిరంగులను ప్రేల్చుటకు సైనికులు ప్రత్యేకమగు శిక్షనుపొందుదురు. ఈఫిరంగులు మిక్కిలి పెద్దవగుటచేతను, వీనికిసహాయకరములుగా నుపయోగించు సాధనసామగ్రి కూడయెక్కువగా నుండుటచేతను, ఈ విమానవిధ్వంసక సామగ్రినంతయు రెండుపెద్ద

మోటారు కారులమీద నమర్చియుంచుదురు. ఈ ఫిరంగుల నెక్కడనమర్చవలెనో యక్కడకీ రెండుమోటారుకారులు గంటకు 40 మైళ్ళ వేగముతోపోవును. ముందున్న బండిమీద విమానవిధ్వంసకతుపాకి యొకఫీతముమీద నమర్చబడియుండును. ఈ విధ్వంసక తుపాకులు 3 అంగుళముల వ్యాసముగలవి. ఇవి 15 పౌనుల మందుసామగ్రి దట్టించబడిన గుండ్లను నిముషమునకు 15 వరకునువేయగలవు. రెండవమోటారుబండి మీద మంటలనార్పు యంత్రములు, విద్యుజ్జనక యంత్రములు, మందుగుండుసామగ్రి, దూరదర్శనయంత్రములు, దూరశ్రవణ యంత్రములు వానినువయోగించు సైనికులును ఉండురు. అవసరమగుస్థలమందు నీతుపాకిందింపి అమర్చి, విద్యుచ్ఛక్తిమూలముగా దూరశ్రవణ, దూరదర్శనయంత్రముల నమర్చుదురు. మందుగుండు సామగ్రినికూడ గొట్టములోనికి విద్యుచ్ఛక్తి సహాయముచేతనే దట్టించుదురు. ఏ యే కార్యములకు నియోగింపబడిన వారాస్థలములందు సిద్ధముగానుండురు. ఆఫీసరు లిచ్చాగడియారములతో (Stop watches) మందును ప్రేల్చుకాలమును గుర్తించుటకు సిద్ధముగానుండురు. తుపాకులను ప్రేల్చుసైనికులందరును చెవులయందు దూదినిపెట్టుకొని యుండురు. లేనిచో ఈఫిరంగుల వలనకలుగు ధ్వనికి చెవులుషగిలిపోవును. విమానము సరియైనకోణములోనికివచ్చువరకును ఫిరంగిని ప్రేల్చరు. దూరదర్శన యంత్రసహాయముతో నిపుణులువిమానముయొక్క యెత్తును సరిగాలెక్కకట్టుదురు. లెక్కకట్టినవెంటనే, యా యెత్తుననున్న విమానమునకు 1000 గజములయెత్తునకు ఫిరంగిని గురిపెట్టికొట్టుదురు. యుద్ధమునందిదియంతయు మిక్కిలి తొందరగా జరిగిపోవును. శత్రువిమానమును గుర్తుపట్టి దానియెత్తును లెక్కకట్టుట, తుపాకిని గురిపెట్టుట, విద్యుచ్ఛక్తిచే ప్రేల్చుట, ఇవన్నియు మిక్కిలిచురుకుగా ఆలోచనలేకయే యంత్రములవలె జరుగును. సెకండునకు రెండుగుండ్లుప్రేలును, విమానవిధ్వంసక ఫిరంగుల కిరుప్రక్కలను రెండు 'సినిమాకెమెరా' కుంత్రములు పనిచేయుచుండును. ఇవి ప్రేల్చబడిన గుండ్లను ఫిల్ముమీద ఛాయాచిత్రములను తీయుచుండును. ఈఫిల్ముమీద, ఛాయాచిత్రము తీసినకాలమును కోణమునుకూడ రికార్డుచేయబడును. రెండుఫిల్ములను ప్రక్కనుంచుకొని విమానమెక్కడ

నున్నదియు, గుండెక్కడ ప్రేలినదియు సులభముగా కనుగొనవచ్చును. ఈ ఛాయా చిత్రముల సహాయముచే గురిమాచుటలోని లోటుపాటులను సరిచేసికొనవచ్చును. రాత్రులందైనచో మిక్కిలి కాంతికల్గిన శోధకవిద్యుద్దీపముల (Search Lights) సహాయముచే విమానములను గుర్తించి విమానవిధ్వంసక ఫిరంగులను ప్రేల్చుదురు.

శోధక దీపములు:— (Search Lights) లండను నగరమును రాత్రులందుద్ధ్వంసముచేయుటకై యుపయోగింపబడుచున్న జగ్గము విమానములను గుర్తించుటకు బ్రిటిషువారు శోధకదీపముల నుపయోగించుచున్నారు. ఈదీపములవ్యాసము 60 అంగుళము లుండును. దీనివెలుతురు 800,000,000 కాండిలు పవరుకల్గియుండును. ఒక కాండిలు పవరనగా ఒకక్రోవ్వుత్తివల్ల కలుగుకాంతి. పట్టణములందు రహదారులమీద నుపయోగించు విద్యుద్దీపములు 40 లేక 60 కాండిలు పవరుకల్గియుండును. దీనినిబట్టి శోధకదీపములకాంతి నూహించుకొనవచ్చును. ఈకాంతిలో విమానములు పగటివేళలోవలెనే కాన్పించును. ఈకాంతిలో ఆకాశమందు $5\frac{1}{2}$ మైళ్ళ మెత్తువరకును విమానములను గుర్తించవచ్చును.

వీనియందొక ఆర్క్యదీపమును విద్యుత్తుచేత వెలిగించి దానిని తీవ్రమగుఅద్దములచే కేంద్రీకరింతురు. ఈదీపములన్ని నైపులకును సులభముగా త్రిప్పవచ్చును. ఈ శోధకదీపములను, వీని విద్యుద్వ్యంత్రములను మోటారుచక్రములమీదనే యమర్చుదురు. అందుచే మిక్కిలి వేగముగా వీనినొకచోటినుండి మరెయొక చోటికి కొనిపోవచ్చును. ఈశోధకదీపములతో కూడ దూరదర్శన, దూరశ్రవణ యంత్రములనుకూడ నుపయోగించి శత్రువిమానములను సరిగా గుర్తించి వినూత్నవిధ్వంసక ఫిరంగులను ప్రేల్చవచ్చును.

జవరల్ ఎలక్ట్రిక్ కంపెనీవా రీనుధ్యక్త్రాత్మకపు శోధకదీపములను తయారు చేయుచున్నారు. ఇందు కార్బను ఆర్క్కునకు మారుగా పాదరసపు దీపములనుంచుదురు. దీనివలన 25 మిలియనుల డీలు పవరు కలిగినకాంతి లభించును. కార్బను

కడ్డీలనిండు పెట్టనవసరము లేకపోవుటచే నిది యాగిపోకుండ పనిచేయును. ఈపాద రసపుదీప మొక్కొకటి సిగరెట్టు ప్రమాణముకలిగి 1000 వాటుల (Watt) శక్తి కలిగి యుండును. శోధకదీపము వేడెక్కకుండుటకు దీనిచుట్టును గొట్టములలో గంటకు 90 గాలనుల నీటిని ప్రవహింపజేయుదురు.

రాక్షస తుపాకులు

(Giant Guns)

రాక్షసతుపాకులనగా రాక్షసులుపయోగించునవనికాని రాక్షసులమీదనుపయోగించునవికాని యర్థముకాదు. మిక్కిలి పెద్దవిగానుండి భయంకరముగనుండునని భావము. 1914 ఐరోపామహాసంగ్రామములో నీతుపాకులను ఆస్ట్రియనులు కనిపెట్టిరి. వీని సహాయముచేతనే శత్రుదుర్భేద్యములైన లీజ్, నామూర్ మొదలగు కోటల నుండి ఫ్రెంచివారిని జర్మనులు తరుమగొట్టగల్గిరి. ఈ తుపాకులే పశ్చిమమున కంతకును ద్వితీయస్థానమాశ్రమించు యాంట్ వర్ప్ (Antwerp) కోటనుండి యా యుద్ధములో బెల్జియనులను తరుమగొట్టగలిగినవి. ఇది యొక చరిత్రాత్మకమైనగాధ. యుద్ధమతివీరూపము దాల్చినది. ఆస్ట్రియనులు యాంట్ వర్ప్ కోట నాశ్రమించినచో జయము తప్పక తమకు సిద్ధించునని యాలోచించిరి. బెల్జియం చిత్రిపటమును నేనా నాయకులతిజాగ్రతతో పరిశీలించిరి. తమ సైన్యములవిడిదికి యాంట్ వర్ప్ కోట యేడున్నర మైళ్ళదూరములోనున్నది. కంటకైనను కాన్పించుటలేదు. ఇంతదూరములోనున్న కోటను నాశనముచేయనంకల్పించిరి. వారికింత ధైర్యమును కలుగజేసిన దీరాక్షస తుపాకాయే. ఈ తుపాకాని సిద్ధము చేసి, చిత్రిపటముననుసరించి లెక్కలనుగట్టి, కంటికి కాన్పించని కోటమీద గుఱిపెట్టిరి. తుపాకీలోనున్న గుండు 800 పౌనుల బరువైనది. సైన్యాధిపతులు జ్ఞమొనరించి, మిత్రసైన్యములను గుండు ఏడున్నరమైళ్లు గాలిలో రివ్వినచోయి యాంట్ వర్ప్ కోట శిఖరమును డిగొన్నది. గోపురము పెళిపెళలాడి క్రింద

వేడినది. ఈ యత్యద్భుతక ర్యమునకు గర్వచిహ్నముగ నీకోటశిఖరమును నేటికిని వియన్నా మ్యూజియములో బాగోతచేసియున్నారు.

ఈ తుపాకులలోనుపయోగించు గుండు సుమారెనిమిది లేక తొమ్మిదివందల పౌనుల బరువుకలిగియుండును. ఇందువయోగించు మందు మూడు లేక నాలుగువందల పౌనుల బరువుండును. తుపాకిలోనున్న సామాగ్రియే యింతబరువున్నపుడు తుపాకి యెంతబరువుండునో యాలోచింపదగును. ఈ తుపాకులను యుద్ధములో నొకచోటినుండి మరియొక చోటికి తీసికొనిపోవుటకును, సులభముగా నేవై పునకు కావలసిన నావై పునకు గుఱిచూచి తీర్చిదిద్దుటకును కష్టముగానుండును. వెనుకటియుద్ధమునందు వీనిని కోటలలో బిగించిరి; లేక రైలుపట్టాలమీదపోవు బండ్లమీద బిగించిరి. అందుచే వీనిని కావలసిన చోటకెల్ల తీసుకొనిపోవుటకు కష్టముగానుండెడిది. కాని నేటియుద్ధమునందు వీనిని సులభముగా నెచ్చటకుకావలసిన నచ్చటకు కొనిపోవుచున్నారు. ఈ తుపాకిగొట్టము నొక పెద్దమోటారుమీదను, తుపాకి వీరభాగమంతయు (Mount) నొక మోటారు పై నను, తుపాకిని బిగించుట కొక సున్నపుగట్టు (Platform) మరియొక మోటారు మీదను కొనిపోవుదురు. కావలసినచోట నొక పెద్దగొయ్యిని తీసి యందులోనికి సున్నపుగట్టును యంత్రపుకప్పీలచే దిప్పి దానిమీద తుపాకి వీరభాగమును బిగించి దానికి గొట్టమునమద్దుదురు. ఈ తుపాకి సమర్పటకునుమారొక యరగంటకాలము పట్టును. గొట్టములో 850 పౌనుల బరువుగల గుండు నెత్తిపెట్టుట సాధ్యకాదు. అందు చేత గుండ్లనుకూడ నొక మోటారుమీదనే కొనిపోవుదురు. గొట్టమును మరల సహాయముచేత మోటారు యెత్తునకు దింపి యంగులోనికి గుండును తోయిదురు. ఈ తుపాకులనుండి పోవు గుండునకు గొట్టమును విడచిపోవునప్పుడు గంటకు రెండు వేల మైళ్ళు వేగముండును. సాధారణముగ మోటారుకారునందందరును ప్రయాణము చేసియుండురు. మోటారుపోవు వేగమునకు గుండుయొక్క వేగము సుమారు నూరు రెట్లుండును.

ఈ పెద్దతుపాకులను 20 లున్నవి. తుపాకులనియు 18 అం. తుపాకులనియు పిలుచుటకలదు. 20 అం. తుపాకియనగా తుపాకి గొట్టముయొక్క ముఖద్వారపు

వ్యాసము 20 అం. అని యర్థము. ఈ తుపాకులను 100 పౌనుల తుపాకులనియు, 200 పౌనుల తుపాకులనియు చెప్పబడక కలదు. అనగా నీ తుపాకులు 100 లేక 200 పౌనుల బరువుగల గుండ్లను వేయగలవని భావము. 8 అం. తుపాకులకంటె పెద్ద వగు తుపాకులన్నిటిని బరువగు తుపాకులని చెప్పదురు.

యుద్ధనౌకలమీద తుపాకులు (Naval Guns)

యుద్ధనౌకలయొక్క జయోపజయములు వానిమీదసమర్పించిన తుపాకులమీద నాధారపడియుండును. కావున తుపాకులనిర్మాణమందును వానిని ఓడలమీద సమర్పింప యందును శాస్త్రజ్ఞానమత్యవసరము. ఓడ పెద్దదై నకొలదిని తుపాకులును పెద్దవిగా నుండును. ఒక యోడమీద సమర్పింపబడియున్న బరువును, సంఖ్యయు స్థిర పరచుటకుముందు, ఓడకమర్చవలసిన ముఖ్యమగు కవచము బరువును, ఓడకుకావలసిన వేగమును, తుపాకులయొక్క సంఖ్యయు కాలిబరును స్థిరపరచవలెను. ఆధునికయుద్ధములలో విమానదాడులనుండి రక్షణ యత్యవసరమగుటచే తుపాకులకాలిబరును స్థిర పరచుటయే ముఖ్యమైనయంశము. 1914-18 యుద్ధములో 18 అం. కాలిబరు తుపాకులను యుద్ధనౌకలమీద బిగించిరి కాని నేటి యుద్ధనౌకలమీద 14 లేక 16 అం. కాలిబరు తుపాకులనే బిగించుచున్నారు. పెద్దతుపాకులైనవో వానియందు గుండ్లనుంచి పేల్చుట కాలశ్యమగును కాని యుద్ధములో తొందరగా తుపాకులను పేల్చుట అవసరము. గుండుపోవుదూరము తుపాకిగొట్టముయొక్క పొడవుమీద నాధారపడియుండును. 16 లేక 18 అం. తుపాకులు 20 లేక 22 మైళ్ళ దూరమును గుండ్లను వేయగలుగును. కాని యిరువది మైళ్ళదూరములోనున్న వస్తువు చూపునకానకపోవుటచే గురిచూచుట మిక్కిలి కష్టము. తుపాకులను చేయునప్పుడే గుండ్లుపోవలసినదూరమును, తొందరగా గుండ్లను పేల్చుటయు గుండ్లయొక్క బరువును గమనించవలెను.

ఈ క్రింద నొసంగిన పట్టికలో నొకలమీది తుపాకుల కాలిబరును, బరువును, వాని యందుపయోగించు గుండ్లబరువును, గుండ్లుపోవుదూరమును తెలియపరచును.

తుపాకీ కాలిబరు అంగుళములలో	తుపాకీ బరువు టన్నులలో	గుండ్లయొక్క బరువు పౌండులలో	గుండ్లపోవు దూరము గజములలో
16	10 $\frac{3}{4}$	9461	35000
15	97	1920	28000
14	—	1560	34000
8	16 $\frac{1}{2}$	256	20000
6	6 $\frac{1}{2}$ — 8 $\frac{1}{2}$	100	16000
4.7	3	45—50	10000

విమాన విధ్వంసక తుపాకులు

5.25	6 (సుమారు)	80 (సుమారు)	40000
4	1 $\frac{1}{2}$ —2	31	30000
1 (హెచ్, హెచ్)	1 $\frac{1}{2}$ హండ్‌రైడ్ వైటు	2	20000

నొకలమీది తుపాకులను మూడు రకములుగా విభజింపవచ్చును. 8 అంగుళముల కాలిబరుకంటె పెద్దవన్నియు బరువైనవి. 8 అం. నుండి 4.7 అం. కాలిబరు వరకు నుండునవన్నియు మధ్యతరగతివి. 4.7 అం. కాలిబరుకంటె తక్కువగా నుండునవన్నియు తేలికైనవి. తేలికవానిని సాధారణముగ విమానవిధ్వంసకమున కుపయోగింతురు. చిన్నపడవలన్నిటిమీదను తేలికతుపాకులనే యుపయోగింతురు. మధ్యతరగతి తుపాకులను రెండవశ్రేణి (Secondary armament) యుద్ధనొకలమీదను, యుద్ధకౌశలములమీదను, ప్రధానముగా (Primary armament) కౌశలములమీదను, డిప్లొమెటలమీదను, చిన్ననొకలమీదను, ఉపయోగింతురు. ఈ తుపాకులన్నిటికిని వెనుకనుండియే గుండ్లుపెట్టి (Breach Loading) గుండ్లనిపండ్లుకల్గిన

దిమ్మతో రంధ్రమును మూయుదురు. ఈ పండ్లు రంధ్రమునందున్న పండ్లలో గట్టిగా బిగిసియుండును.

చలజలశక్తిచేత (Hydraulic Power) పనిచేయు వీరములలో (Turrets) బరువుతుపాకులను రెంటినిగాని మూడింటినిగాని నాల్గింటినిగాని ఒకజట్టుగానమర్చుదురు. రెండు వీరములు దగ్గరగానున్న పుడొకదానికంటె మరియొకటి యెత్తుగానుండును. బరువుతుపాకులలో గుండ్లను పేల్చుటకు కార్డైటు (Cordite) మందునుపయోగించెదరు. కార్డైటు పేల్చినప్పుడెక్కువ ఉష్ణశక్తియందు మిక్కిలి ఒత్తిడికల్గినవాయువులు కలుగును. ఈ వాయువులు తక్కువ స్థలమునందుండుటచే, వ్యాకోచమునుచెంది (Expand) గుండును ముందుకుతోయ్యును. గుండు తుపాకినివిడచువరకును వాయువులు గుండును ఒత్తితోయ్యుచునేయుండును. ఎక్కువ కాలమియ్యెత్తిడికిందనున్న గుండు ఎక్కువవేగముతో తుపాకిని విడచును. అందుచేత నెక్కువకాలము గుండు ఒత్తిడికిందనుండుటకుగాను తుపాకిగొట్టములను పొడవుగా చేయుదురు. గొట్టమును విడచునప్పుడు గుండుయొక్క వేగము గంటకు 2000 మైళ్ళవరకు నుండును. ఈవాయువులయొక్క ఒత్తిడి తుపాకిగొట్టముయొక్క వెనుకభాగముమీదకూడ నెక్కువగా నుండును. గొట్టమియ్యెత్తిడికి పగిలిపోకుండునట్లుగ శాస్త్రవరిశోధనలను నల్పి ఉత్తమ పద్ధతయందు తయారుచేయుచున్నారు. ఈ నిర్మాణమునందు వాయువుల యజ్ఞాగ్రిత, ఒత్తిడిశక్తి, గొట్టముయొక్క లోహపుస్థిస్థాపకశక్తి (Elasticity) మొదలగు భౌతికశాస్త్రనిష్ఠయము లనేకములను పరిగణించవలెను. ఈ గొట్టమును నాలుగు పొరలుగా చేయుదురు. లోపలిపొరయందు గుండు తిరుగుటకు గాడిచేయబడియుండును. దీనిపైన మరియొక పొరయుండును. దానిమీద వందలకొలదిమైళ్ళ పొడవైన ఉక్కు తీగనుచుట్టుదురు. దీనిమీద పొరలుపొరలుగానున్న ఉక్కుగొట్టములను బిగింతురు. గొట్టము నిల్లుచేయుటచే అది యెంతటియొత్తిడిశక్తినైనను తాళగలుగును.

నొకలమీద పెద్దతుపాకులను పేల్చునప్పుడు కలుగు ఒత్తిడిశక్తికి తుపాకి వెనుకకు తోయబడును (Recoils). ఈ వెనుకతోపుడుశక్తికి వీరమంతయు కదిలి

నాశనమైపోవచ్చును. ఈ ప్రమాదమునుగూడ చలజ్వలశాస్త్రప్రయోగములచేతనే తొలగించుచున్నారు. తుపాకికి వెనుకభాగమునందొక గొట్టముండును. దీనియందు నూనెయును, అందు బిగుతుగా ముందువెనుకలకు కదలు ముషలకమును (Piston) ఉండును. ఈ ముషలకమును తుపాకిగొట్టముయొక్క వెనుకభాగమునకు బిగించుదురు. తుపాకియంతయు క్రిందనున్న రెండుగాడులలోనుండును. గుండు ప్రేలినవెంటనే కలుగు వెనుకతోపుడునకు, తుపాకిగాడిలో వెనుకకుపోవుటకు ప్రయత్నించును. కాని ఈ క్రి ముషలకమును నూనెయందుగెంటును. అందుచే వెనుకతోపుడు క్రింతటిని నూనెయే పీల్చివైచును. అందుచే తుపాకిగాని, వీరమునకుగాని కుదువును, అపాయమును కలుగవు.

మధ్యతరగతి తుపాకులన్నిటియందునుకూడ వెనుకనుండియే గుండ్లను పెట్టుదురు. వీనినన్నిటిని వీరములమీద నమర్చరు. వీనియందుపయోగించు మందులకును, బరువుతుపాకులలో నుపయోగించు మందులకును భేదముండును. కొన్నిటియందుపయోగించు మందును ఒత్తిడిగొట్టములలో దట్టించిపెట్టుదురు. మధ్యతరగతిలో పెద్దదగు 6 అం. కాలిబరుతుపాకియొక్క నిర్మాణము బరువగు తుపాకులవలెనేయుండును. 6 అం. తుపాకిని కూర్చరులలో ప్రధానమైనదిగను, యుద్ధనావలలోను యుద్ధక్రూజరులలోను రెండవశ్రేణియుగను ఉపయోగింతురు. దీనిని వీరమునందేయమర్చి గుండ్లను మందును చేతులతోనే పెట్టుదురు. దీనితరువాత సీతరగతిలో 5-5, 5-25 అం. తుపాకులెక్కువ యుపయోగములోనున్నవి. 4-7 అం. తుపాకిని బ్రిటిషుడిప్ట్రాయరులలో నుపయోగింతురు.

తేలికతరగతియందుకూడ 4-7 అం. తుపాకిగలదు. ఇది విమానవిధ్వంసక తుపాకిగా నుపయోగపడుచున్నది. మధ్యతరగతిలోని 4-7 అం. తుపాకికంటె నిది తేలికయైనగుండ్లను వేయును. ఈ తరగతియందు ముఖ్యమైనది 4-5 అం. ద్వికార్య తుపాకి (Dual Purpose Gun). ఇదిముఖ్యముగా విమానములను ప్రేల్చుటయేకాక ఓడలనుగూడ ప్రేల్చుగలుగును. అందుచే నాధునికసౌకలన్నిటియందును వీనిని విరివిగా

వాడుచున్నారు. వీనినిజోడుగా విగించెదరు. ఇవి చాలయెత్తునుండిపోవు విమానములను కూడ పోల్చుగలుగును. క్రిందుగాపోవుచట్టి డైవుఖాంబరులను పోల్చుటకు రెండు రకముల తుపాకులుగలవు. మొదటిది 'పామ్-పామ్' తుపాకీ (Pom-Pom Gun). దీని యందు నాలుగుగాని యెనిమిదిగాని తుపాకీగొట్టములుండును. ఇవన్నియు గుండ్రముగా తిరుగు వీరమున కదుర్చియుండును. ఇవి మిక్కిలీవేగముగా గుండ్రను పోల్చును. వీనిలోపెట్టు గుండ్లు పటకాలలోనుండును. తొందరగా పోల్చుటవలనకలుగు నుష్ణ మెక్కువగుటచే నీగొట్టములన్నియు నీటిగొట్టములతోనుండియుండును. రెండవరకపు తుపాకీయందు నాలుగు మిషరుతుపాకులొకకట్టగా నుండును. ఇది $\frac{1}{2}$ అం. వ్యాసము కలిగినగుండ్రను పోల్చును.

ఈ తుపాకులన్నిటియందు నుపయోగించు గుండ్రయొక్క బరువులిదివరకే పట్టి యందు చూపబడినవి. బరువుతుపాకులనుండి పోల్చుగుండ్రన్నియు ఓడకు తగిలినవెంటనే పోలక, కవచములోనికి చొచ్చుకొనిపోయి, లోపలపోలి ఓడను ధ్వంసముచేయును. విమానవిధ్వంసకతుపాకులలోని గుండ్లు, విమానములకు తగలకపోయినను పోలును. పెద్దతుపాకులు పోలునప్పుడు విపరీతమగు ధ్వనికలుగును. అందుచే తుపాకులవద్ద నుండువారు చెవులలో దూడిని పెట్టుకొందురు. రాత్రులందు శోధకదీపముల (Search Lights) సహాయముతో నొకలమీది తుపాకులను పోల్చుదురు.

యుద్ధనౌకలమీద తుపాకులను పోల్చుట

నేటి యుద్ధనౌకలు కంటికికానుపింపని శత్రునౌకలమీదగూడ తుపాకులను పోల్చగలుగుచున్నవి. సుమారు 60,000 చదరపుటడుగుల వైశాల్యములోనున్న నేనౌకమీదనైనను నేటి యుద్ధనౌకలు గుండ్రను వేడుగలవు. తుపాకులున్నను వానిని పోల్చుటయందును సరిగా నుపయోగించుటయందును చాకచక్యము యిద్దికుశలతయు నవసరము.

నౌకాశయమునుండి బయలుదేరిన యుద్ధనౌకలు తమతుపాకులను పోల్చుటకు ముందు శత్రునౌకలను వెదకవలెను. ఓడమీద కొందరునావికు లెల్లప్పుడును దూర

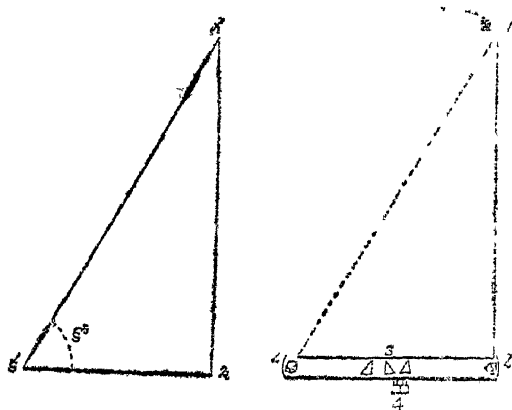
దర్శనులతో శత్రునౌకలకొరకు చూచుచుందురు. వీరికేదైన కనిపించినవెంటనే, నౌకాధికారికివార్తను తెలియజేయుదురు. వెంటనే అధికారి యాజ్ఞలనొసంగును. వాని ననుసరించి ఓడయందేయే పనులకు నియమింపబడిన వారా యాపనులయందు సిద్ధముగానుందురు. తుపాకుల క్రిందనున్న గిడ్డంగులలోనుండి మూడు హెండ్రెడ్ వైటుల బరువుగలకార్టెటును, పెద్దగుండ్లను తుపాకులవద్దకు విద్యుత్తుచే నడచుట్రాలిబండ్లమీద తీసికొనివచ్చెదరు. ఓడ క్రిందిభాగమందు ప్లాటింగుగది (Plotting room) లో నున్నవారు శత్రునౌకలయనికిని నిర్ణయించుటకు సద్ధముగానుందురు. ఓడయందంతయు నొకవిధమగు నుత్సాహము పాఠ్రంభమగును.

శత్రునౌకలయనికిని కనుగొనుటయందు విమానములుకూడ పనిచేయుచు వర్తమానములను తెలుపుచుండును. ఓడమీదనుండి రెండు దూరదర్శనులలో శత్రునౌకను చూచి, యది యెంతటికోణములో కనుపించుచున్నదో గుర్తించి ప్లాటింగుగదిలోనికి తెలియపరచుదురు. ఆ గదిలోనివారికి వాతావరణపరిస్థితి, ఓడయొక్క వేగము, ఓడపోవుచున్న దిక్కు మొదలగు విషయములనుకూడ తెలుపుదురు. ఈ విషయములనన్నిటిని సమన్వయించుకొని తుపాకుల నేదిక్కునందెంతకోణములో గురిపెట్టవలెనో ప్లాటింగుగదిలోనున్నవారు వెంటనే లెక్కకట్టుదురు. ఈ లెక్కలుకట్టుచున్నపుడు అధికారి గదిలోనుండి తుపాకులవద్దనున్న నావికులకు ప్రోబ్బుగని యాజ్ఞవచ్చును. అనగా వారు 1 టన్ను బరువుగల గుండ్లను తుపాకులలోనుంచి సర్వమును సిద్ధముగానుంచెదరు. మఱి శత్రునౌకయొక్క దిక్కును దూరదర్శనులలోనుండి సరిచూచి, అవసరమైనచో ఓడను సరిగాత్రిప్పి అధికారివిద్యుద్దీటను నొక్కును. వెంటనే తుపాకీ ప్రేలును, పది సెకండ్లలో గుండు శత్రునౌకవద్ద ప్రేలును. ఓడమీదనుండి దూరదర్శనుతో గుండుపోయి యెక్కడపోగినదియు చెదరు. శత్రునౌకమీద ప్రేలకపోయినచో, పడినస్థలమును గుర్తించి, మఱి సరిగా లెక్కకట్టి, తుపాకీగురిని సరిచేసి మరల ప్రేల్చుదురు. ఇప్పుడును తగులనిచో మూడవసారి తప్పక తగులును. సరిగా తగిలినవెంటనే యదేగురిలో నాలుగయిదు తుపాకులు గుండ్లను ప్రేల్చివైచును. ప్లాటింగుగదిలో పనిచేయువారు గణితశాస్త్రమును, యంత్రశాస్త్రమునును నిపుణు

లుగానుందురు, ఓడమీద తుపాకులను ప్రక్కలకమర్చుదురు. అందుచే ఒకేసారి యొక్కవగుండ్లను వేల్పుటకు సావకాశమొక్కవగానుండును. ఇట్లు గుండ్లుపేల్చిన తక్షణమే శత్రునౌక ఆత్మరక్షణకై పారిపోవచ్చును. పొగతెరలను వేయవచ్చును లేక విమానములుపంపి బాంబులు వేయవచ్చును. అందుచే నౌకాయుద్ధమునందనేక కష్టములుగలవు. కావున గురితప్పకుండ నౌకలమీదనున్న తుపాకులనుపయోగించుట చాలముఖ్యమైనవిషయముగా పరిగణింపబడుచున్నది.

శత్రునౌకయొక్క దూరమును నిర్ణయించుట

శత్రునౌకలమీద తుపాకులను వేల్పుటకుముందు దాని దూరమును నిర్ణయించుటవసరము. ఇందుకు రేంజిఫైండరు (Range Finder) అను యంత్రమునుపయోగించుదురు. ఇందు కొన్నిపట్టకములుండును (Prisms). ఒకపట్టకములోనుండి సమకొణములో శత్రునావను చూచుచు, రెండవపట్టకములోనుండికూడ నావ కనుపించునట్లు రేంజిఫైండరును తీర్చివలెను. రేంజిఫైండరు పొడవునకును రెండవపట్టకమును శత్రునౌకనుకలుపు గీతకును మధ్యనుండు కోణమును కనుగొనవలెను. రేంజిఫైండరు పొడవును పైకోణముయొక్క స్పర్శతో (Tangent) గుణించినచో నావయొక్క దూరమువచ్చును. (2 వ పటము చూడుడు.)



2 వ పటము

రేంజిఫైండరు

క ఖ. రేంజిఫైండరు, గ. నావ, కొ. కోణము. 2.2 రేంజిఫైండరులో పట్టకములు. 3. మధ్యనున్న పట్టకములు. 1. నావ. 4. కంటితో చూచుటకు గొట్టము.

బారుతుపాకులు:—(Long-range Guns) 1914-18 యుద్ధమునందు జర్మనులు బెర్తాయను తుపాకీ నుపయోగించిరి. దీనిగొట్టము విశేషమైన పొడవుగలది. దీని కాల్చిబరు 8 $\frac{1}{2}$ అం, ఇది 80 మైళ్లవఱకును 228 పానులు బరువుగల గుండ్లను వేయగలదు. ఈగుండు సుమారు 30 మైళ్ల యెత్తునుండి ప్రమాణము చేయును. నేడు కూడ జర్మనులు 100 మైళ్లకంటె నెక్కువ దూరముగుండ్లను వేయగలుగు తుపాకులను నిర్మించుటకు ప్రయత్నించుచున్నారు. కాని యీ తుపాకులు కొలదికాలములోనే చెడిపోవును. 100 మైళ్ల దూరమునకు నేడు తుపాకులలోనుండి గుండ్లను వేయుటకంటె విమానమునందుపోయి బొంబులను వేయుట సులభము.

నేడు ఫ్రెంచి సముద్రతీరమునను ఇంగ్లండు సముద్రతీరమునను బారుతుపాకుల నమర్చియున్నారు. వీనితో ఇంగ్లీషు కాలువ (English channel) లో నుండిపోవు శత్రునౌకలను ప్రేల్చువచ్చును. నౌకాశయములను రక్షించుటకుగూడ నీ బారు తుపాకుల నమర్చుదురు. ఓడలమీద బిగించెడి 16 అం. తుపాకులు 20 మైళ్ల వరకును గుండ్లను వేయును. 10 లేక 15 మైళ్ల దూరములోనున్న ఓడలమీద కొకటన్ను బరువుగల నికిలు-క్రోముతో చేయబడిన గుండును వేసినచో నది ఓడయొక్క దళనీయగు లోహపు తొడుగును చీల్చుకొని లోనికిపోయి ఓడను ధ్వంసము చేయగలుగును.

ట్రెంచిమోర్టారులు:—(Trench mortars) ట్రెంచి లనగా యుద్ధరంగములో సైనికులు కూర్చుండి తుపాకులను కాల్చుటకు తీయు గోతులు. వీనిలో కూర్చుండి తుపాకులను ప్రేల్చినచో శత్రువులు వీరిని గుర్తింపజాలరు. వీనియందు బిగించి గుండ్లను ప్రేల్చునట్టి తుపాకులను మోర్టారులందురు. ఇవి 3 అం. తుపాకులు. ఇవి 1500 గజములవరకు 10 పానుల బరువుగల్గిన తీవ్రముగ ప్రేలెడి గుల్లలను (Shells) వేయును. ఈ తుపాకులలో గుల్లలను సులభముగా పెట్టవచ్చును. ఈ తుపాకులు నిముషమునకు 40 సార్లు ప్రేలును. ముళ్లతీగె కంచెలను (Barbed-wire fencing) ప్రేల్చివైచుటకును, గోతులలో దాగుకొన్న శత్రువులను తరుముటకును మిషనుతుపాకుల నుపయోగించుచున్న శత్రువులను తరుముటకును వీని

నుపయోగించెదరు. ఈ తుపాకుల నెచ్చటకైనను సులభముగా కొనిపోవచ్చును. ఇవి పొగను కలుగజేయు గుల్లలనుకూడ వ్రేల్చును. అందుచే వ్యసైన్యములు వెనుతిరిగి పారిపోవునప్పుడు శత్రువుల రాక నాపుచేయుటకు పొగతెరలను వేయుటకు పెంచిమోర్బాదులనే యుపయోగించెదరు.

గుల్లలు — బాంబులు (Shells and Bombs)

గుల్లలు:—పూర్వము తుపాకలలో నుపయోగించిన గుండ్రకును నే దుపయోగించునున్న వాటిని చాల వ్యత్యాసము కలదు. మొదటివి పూర్తిగా లోహమయమైన గుండ్రే. కాని రెండవవి గుల్లగానుండును. వీనిలో మందు కూరుదురు. ఇవి శత్రువునకు తగిలి గాయమొనర్చుటయేగాక ప్రేలి పరిసరములనున్న వారికికూడ హాని కలుగజేయును. వీనినే గుల్లలందురు. వీనిని రెండు లేక మూడు అంగుళముల దళసరియగు లోహముతో చేయుదురు. గుల్ల కొక చిన్నరంధ్రముండును. దీనిలోనుండి మందును దట్టించుదురు. ఈ రంధ్రములోని కొకవతిని బిగించెదరు. తుపాకిని ప్రేల్చిన తోడనే పత్తియంటుకొని గుల్ల శత్రువుదగ్గరకు పోవునరికి ప్రేలును.

షార్ప్ నెల్ గుల్లలు:— (Sharpnel Shells) వీనిలో మందుమాత్రమే గాక చిన్నగుండ్లు కూడ ననేకముండును. ఈ గుల్ల శత్రువుదగ్గరకు పోయి ప్రేలిన వెంటనే యందుండు తుపాకులను ప్రేల్చివల్ల గుండ్లు నలుదిక్కులకు చిమ్మును. ఇది తుపాకినుండి పోయి శత్రువుముందు 100 గజములలో ప్రేలును. అచ్చటనుండి లోనున్న గుండ్లు మిషనుతుపాకులలోనుండి కొట్టినట్లు శత్రువుమీదకు పోవును.

బాంబులు:—గుల్లలు పరిమాణమునకు పెద్దవిగా నున్నచో వానిని బాంబులందురు. యుద్ధములో సైనికులు చేతులతో నిలుచు బాంబులను గ్రెనేడు లందురు. (Grenades.) ఈ బాంబులలో నొక తీగెనంటి కుండును. ఆ తీగెనులాగి బాంబును తుప్రమీద విసరుదురు. తీగె లాగినతోడనే లోననున్న పత్తి యంటుకొనును. తరు

వాత కొన్ని సెకండ్లకు అనిగా శత్రువుమీద పడుసరికి బాంబుప్రేలును. కొన్నిటియం దొకమీట యుండును. బాంబు చేతిలో నున్నంతవరకును, మీటచు చేతితోనొక్కియే యుంచుదురు. బాంబు చేతిని వీడినవెంటనే మీట పైకివేయు. లోపల వత్తియంటు కొని బాంబు శత్రువువద్ద ప్రేలును. అందుచేతనే గ్రెనేడులను చేతితో వినరుటవల్ల ప్రమాదమేమియులేదు. వీనిని తుపాకులనుండి కూడ వేయవచ్చును. 1914 యుద్ధ మందు శత్రువును త్రొంచిలలోనుండి తరుముటకు గ్రెనేడులను వినరెడివారు. నేడు టాంకులను ప్రతిఘటించుటకు వీనిని వివదించుచున్నారు.

మిల్లుబాంబు:—(Mill's Bomb) 1914 యుద్ధమునందు చేతితో శత్రువుల త్రొంచిలలోనికి వినరుట కీ బాంబు నెక్కవగా నుపయోగించిరి. దీనియందు కొన్ని మార్పు లొనర్చి కేటియ్యుద్ధమునందుకూడ దీని నుపయోగించుచున్నారు. ఇది యాకారమునందు కోలగానుండును. సుమారు 2½ పౌండుల బరువుండును. దీనియొక్క యిరువతోడుగునకు మీద నొక స్ప్రింగును, దానికొక సూదియు నుండును. బాంబును వేయుటకు ముందు సైనికుడు సూదిని లాగివైచి, స్ప్రింగును మాత్రము చేతితో పట్టుకొని యుండును. బాంబును వినరిన వెంటనే స్ప్రింగు కూడ పడులై లోపలనున్న వత్తి నంటించును. వత్తి డెటొనేటరు (Detonator) నంటించును. డెటొనేటరు మందును రగుల్చును. వెంటనే బాంబు ప్రేలును. స్పెయిను అంతర్యుద్ధమునందు మిల్లుబాంబును చిన్న టాంకులను ధ్వంసము చేయుట కుపయోగించిరి.

గుల్లలలోను, బాంబులలోను కూడ పొగను కలుగజేయునట్టివియు, విషవాయువులను కలుగజేయునట్టివియు కూడ గలవు. వీనికన్నిటిని కూడ రణరంగములో నవసరమునుబట్టి యుపయోగించుచుండుదురు.

తీవ్రముగపేలు బాంబులు (High-explosive Bombs)

వీనియందు తీవ్రమైన మందుపదార్థమును దట్టించుదురు. వీనిని పెద్దభవనములను పట్టణములను నాశనముచేయుటకు విమానములమీదనుండి వేయుచున్నారు.

విమానముమీదనుండి దీనిని విడచినతరువాత లోపలనున్న, డెటోనేటరు రగిలి మందు నంటించును. అందుచేత బాంబు క్రిందపడకముందే పేలును. కాని కొన్ని బాంబులు నేలమీదపడినతోడనే, యాబ్జిడికి వానిమీదనున్నముళ్ళు లోపలకుగ్రచ్చుకొని లోపలనున్నమందును రగుల్చును. అప్పుడు అవి పేలును. ఈ బాంబులు సుమారు 50 అడుగుల యెత్తుండును. అనగా నొక ముసువ్యుని యంతయెత్తుండును.

చిచ్చుబాంబులు:- (Incendiary Bombs) చిచ్చుబాంబులనుకూడ విమానములనుండియే వేయుచున్నారు. ఇవి పేలి పెద్దమంటలనుకలుగజేసి పట్టణములను, భవనములను తగులబెట్టును. వీనియందు సులభముగా నంటుకొని పెద్దమంటలను కలుగజేయుతారు, పెట్రోలు, సెల్యులాయిడ్ పదార్థములు, థెర్మైట్ (Thermite), పొటాసియము హరితము మొదలగు పదార్థములనుంచెదరు. వీనిని నలుదిక్కులకు వెదజల్లుటకు ప్రేలేడిపదార్థములనుకూడ నుంచుదురు. ఈ బాంబులను వేయునప్పుడు వత్తి నంటించి విమానమునుండి వేయుదురు. ఇవి క్రిందకుపడునరికి వత్తికాలి, లోపలనున్న మందునంటించును. వెంటనే లోపలనున్న పదార్థములంటుకొని పెద్దమంటలు నలుదిక్కులకు పోవును. ఈ బాంబులమీద నీటినిపోయకూడదు. నీటినిపోసినచో బాంబులో నున్న సోడియమునీటితోకలసి ఉదజనివాయువునిచ్చును. ఈ వాయువు మిక్కిలితొందరగా నంటుకొని పెద్దమంటను కలుగజేయును. అందుచే మంటలు మరింత హెచ్చును.

కాలమితి బాంబులు:- (Time Bombs.) పైనిచెప్పిన బాంబులలో నుంచు వత్తియొక్క పొడవు నెక్కినచేసినచో, వత్తికాలునట్టి పకాలముపట్టి బాంబు ఆలస్యముగ పేలును. కావున బాంబు ప్రేలవలసిన, వ్యవధిసనుసరించి వత్తియొక్క పొడవును మార్చుకొనవచ్చును. స్వల్పవ్యవధానములో బాంబులు పేల్చుట యవసరముగు నప్పుడు, కాలవ్యవధినిబట్టియు వత్తి కాలునట్టి వేగమునుబట్టియు వత్తియొక్క పొడవును లెక్కగట్టి వత్తిని సరిచేయవచ్చును. కాలవ్యవధి యెక్కివగానుండవలసినప్పుడు బాంబు నందు గడియారములోనుండినటువంటి తీగెచుట్ట (Spring) నొకదాని నుంచుదురు. గడియారమునకు 'కీ' యిచ్చిస్తే, బాంబునకుకూడ 'కీ' యిచ్చి పెట్టవలెను.

కీ యిచ్చుటకూడ కాలవ్యవధి నిమిసరించియుండును. బొంబు పండ్జిండుగంటల తరువాత ప్రేలవలసినచో పూర్తిగా 'కీ' యాయవలయుననుకొనుము. బొంబు అరుగంటల తరువాతనే ప్రేలవలసినచో సగము 'కీ' యిచ్చిన సరిపోవును. అంతకాలమును లోపల నున్న తీగెచుట్ట తిరిగి, సరిగ కాలవ్యవధిపూర్తియగుసరికి వత్తి యంటుకొని బొంబు ప్రేలును. వీనినే కాలమితీ బొంబులందురు.

రాకెట్టు బొంబులు:-(Rocket Bombs) ఆమెరికాలో ఫిష్ (Fish) అను శాస్త్రజ్ఞు డీరాకెట్టు బొంబులను కనిపెట్టి పరిశోధనలు చేయుచున్నాడు. శత్రువిమానము వచ్చినపుడీరాకెట్టు బొంబును విసరినచో నిది తిన్నగా గంటకు 900 మైళ్ళ వేగముతో పోయి విమానమునకుతగిలి ప్రేలును. విమానము ధ్వంసమగును. ఇది విమానముయొక్క ధ్వనిచే నాకర్షింపబడి విమానమువై వునకు ప్రయాణముచేయును. ఇందువయోగించిన అయస్కాంతయంత్రములు విమానధ్వనివల్ల నడుపబడుటచే నిది విమానము వద్దకే యీడ్చుకొనిపోబడును. అందుచే రాకెట్టుబొంబులను తప్పించుకొని యే విమానమును పోజాలదు. వీనిమీద పరిశోధనలొకను జరుగుచున్నవి. ఇవి ఫలించినచో ఈ బొంబులు విమానములకు ప్రబలమగు విరోధపరికరములు కాగలవు.

యంత్రదళములు

(Mechanised Units.)

భూరణంగములలో సైన్యములు తొందరగా పోగలుగుట ముఖ్యము. ప్రాచీన కాలమందు అశ్వదళములెక్కువగా యుద్ధములందుపయోగించెడివారు. ఆధునిక యుద్ధములందు అశ్వదళములకంటె వేగముగాపోగల్గు యంత్రదళములనుపయోగించుచున్నారు. అశ్వదళములందుపయోగించెడి బాంాలకు (Trumpets) బదులు రేడియో యంత్రముల నుపయోగించుచున్నారు. తలతలలాడు కత్తులకుబదులు మిషనుతుపాకుల నుపయోగించుచున్నారు. అశ్వదళములేకార్యములకొలుపు నియోగింపబడెడివో యా కార్యములనే నేటియంత్రదళములును నెరవేర్చుచున్నవి. కాపలాకాయట, ముఖ్యమగు

శత్రుస్థానములను పట్టుకొని సైన్యములువచ్చి యాక్రమించువఱకును వానిని భద్ర పరచుట, స్వసైన్యదళములను రక్షించుట, శత్రుసైన్యముల నెదుర్కొనుట, యుద్ధము నందోడి పరుగెత్తు శత్రుసైన్యములను వెన్నాడి ద్రుండుట, మొదలగునవి యంత్రీ దళములకు ముఖ్యముగ కార్యములు. ఈ యంత్రీదళములశ్వదళములకంటె వేగముగా పోగలుగుటవలననే యీ కార్యములను నెరవేర్చగలుగుచున్నవి.

ఒక్కొక్క యంత్రీదళములో సుమారు 2000 సైనికులుందురు. ఇందులో రెండు రెజిమెంటులు (కొంతమంది సైనికుల డు) పూర్తిగా యంత్రీములచే నడుపడు మోటారుబండ్లనుపయోగించును. నాలుగేసి 75 మిల్లిమీటరు ఫిరంగుల నమర్చబడినట్టి నాలుగు మోటారుకారులుండును. యుద్ధమునందుపయోగించు యంత్రీపరికరములకు మందుసామగ్రి నందజేయువర్గమొకటి యుండును. చెడిపోయిన యంత్రీములను భాగు చేయు యంత్రీజ్ఞుల వర్గమొకటియు, రేడియోయంత్రీములనుపయోగించి వార్తలనంద జేయు వర్గమొకటియు, సైనికులకు చికిత్సచేయువర్గమొకటియు, బాటలను వంతెనలను వేయుటకు యంత్రీశాస్త్రజ్ఞుల (Engineers) వర్గమొకటియుకూడ నీ దళము నందుండును.

ఈ దళమునందంతటికిని ముఖ్యముగ యుద్ధమాచేయునట్టివి 112 యంత్రీపుబండ్లు (Mechanised Cars) వీనిని తేలికయగు టాంకులనుకూడ యవనవచ్చును. వీనిలో కొన్నిటియందు డీసెలుయంత్రీములనుకూడ నుపయోగించుదురు. ఇవి చాలదూరము ప్రయాణము చేయుట యవసరమగుటచే, రాపిడివల్లకలుగు వేడికి చెడిపోకుండనుండెడి మిక్కిలి దట్టమగు రబ్బరును ఉక్కుదిమ్మలలో బిగించిన చక్రములనుపయోగింతురు.

ఈ సరకపుబగ్గీ (Hell Buggies, సైనికులు పిలుచుదురు) సుమారు 9½ టన్నుల బరువుండును. సరియగు రహదారులమీద నివి గంటకేబదిమైళ్ళకు మించిన వేగముతో పోగలుగును. ఎక్కువదూరము ప్రయాణముచేయునప్పుడివి గంటకు 45 మైళ్ళు చొప్పున పోగలుగును. రహదారులులేని స్థలములందు గంటకిరువదిమైళ్ళకు మించని వేగముతోపోవును. మిట్టపల్లములున్న స్థలములందైన నివి సుళువుగాపోవును.

వేగమెక్కువగానుండుటకు తేలికగానుండుట యవసరము. కావున వీనిమీద బిగించు రేకులంత దళనరిగానుండవు. ఈ పోట్లాట బగ్గీలకొక్క యంతస్తుమాత్రమే యుండును. వీనియందమర్చిన తుపాకులనన్నిదిక్కులకును ప్రేల్చువచ్చును. వీనిలో నొక్కొక్క దాని యందు నలుగురు సైనికులుండుదురు. దీనియందొక 0'5 కాలిబరు మిషనుతుపాకీయు, రికి కాలిబరు మిషనుతుపాకులు మూడును ఉండును. ఈ రెండవరకము తుపాకులలో నొకటి విమానవిధ్వంసకతుపాకీగా నుండును. ఇందున్న ప్రతిసైనికునివద్దను 0'45 కాలిబరు పిస్తోలుకూడ యొకటియుండు.

ఈ యాయుధములన్నియు నుండుటచేతనే యీ పోట్లాటబగ్గీలు మిక్కిలి ప్రాముఖ్యమును వహించినవి. ఇవిగాక గస్తీమోటారుల (Scouting Cars) వగ్గ మొకటియు, మిషనుతుపాకులవర్గమొకటియు కూడనుండును. గస్తీమోటారులు మిక్కిలి తేలికగానుండి వేగముగాపోవును. వీనియందొక్కొక్కదానిమీద 6 లేక 8 మంది సైనికులుండుదురు. దీనిమీద గుండ్రని రైలుపట్టాలమీద నడచు మూడు మిషనుతుపాకులుండును. వీనినన్నివైపులకు ప్రేల్చువచ్చును. పోట్లాట బగ్గీలకంటె నివిముందుపోయి స్థలములుయొక్క మంచిచెడ్డలను తెలిసికొనివచ్చుచుండును.

మిషను తుపాకుల వర్గమంతయుకూడ తేలికయగు మోటారుబండ్లమీదనే పోవును. వీరుక్రిందనుండియే పోట్లాటబగ్గీలకు ముందుగా తుపాకులనుప్రేల్చి రక్షణ కలుగజేయుదురు. ఇవిగాక పొగతెరలను కలుగజేయు సాధనసామగ్రి లమర్చబడిన మరొకొన్ని మోటారుకారులుకూడ నీసైన్యదళముతో నుండును. ఇవిపొగతెరలను ముందుగా కలుగజేయును. వీనిమాటున పోట్లాట బగ్గీలుపోయి శత్రువును డీకొనును. ఈదళమునందు చాలమంది సైనికులకు మోటారుసైకిళ్ళు కూడనుండును. మోటారు సైకిలుమీదపోవు సైనికులకు టామితుపాకీ (Tommy Gun) యనుమిషనుతుపాకీ యొకటియుండును.

పోట్లాటకుపయోగించు మోటారుబండ్లకు వెనుక మరొకొన్ని మోటారుబండ్లు కూడ పోవుచుండును. వీనియందు గాసాలీనుడబ్బాలు, మందుగుండుసామగ్రిలు,

అహారసామగ్రిలు, యంత్రసామగ్రిలును నిలవయుండును. ఈ సైన్యదళమున కంత టికిని వంటచేయుటకనువుగా యేర్పాట్లు చేయబడిన మరీకొన్ని మోటారుబండ్లుండును. దళములు ప్రయాణమొనర్చుచున్నపుడే యిందు వంటలు జరుగుచుండును. ఇట్టి సైన్య దళమొకటి పోవునప్పుడు అది రెండుమైళ్ళు పొడవుండును.

ఈ దళమునకు పైని సహాయముగ విమానదళముకూడ నుండును. ఇన్ని యంత్రములున్న దళములు ప్రయాణమొనర్చునప్పుడు, యంత్రములకు మరమ్మత్తులు కలుగుట సహజము. రాత్రులందు ప్రయాణమునాపినప్పుడు యంత్రజ్ఞులు యంత్రములకు మరమ్మత్తులుచేసి తెల్లవారుసరికి యంత్రములన్నిటిని మరల ప్రయాణమునకు సిద్ధముచేయుదురు. రాత్రులయందు ప్రయాణమాపుచేసినప్పుడు, విద్యుజ్జనకయంత్రముల నమర్చిన మోటారుబండ్లు మకామునందంతటను విద్యుద్దీపములను వెలిగించును. రెండువేల సైనికులు మకాముచేసినస్థలమొక చిన్నపట్టణమువలె నుండును. ఈ యంత్రదళము దినమునకు నూరు లేక నూటయేబదిమైళ్ళు ప్రయాణము చేయగలుగును. మారపుప్రయాణములైనచో లెక్కవవేగముతో పోవును. ఈ యంత్రదళము వారమున కొక వెయ్యిమైళ్ళు పైగాపోగలుగును. కావుననే ఆధునికయుద్ధములలో యంత్రదళముల ప్రాముఖ్యమెక్కువగా నున్నది. శత్రుస్థానములను ముట్టడించి యాక్రమించు కొనుటయందు నేటియుద్ధములో నీ యంత్రదళము లెక్కువ పనినిచేయుచున్నవి.

టాంకులు

(Tanks.)

టాంకులును యంత్రములచేత నడుపబడు బండ్లే. 1914-18 యుద్ధమునందు బ్రిటిషువారే వీనినిగురించి మరిశోధనలొనర్చి నిర్మించిరి. 1916 సెప్టెంబరు 15 వ తేదీని ఫ్రాన్సులో సొమ్మె (Somme) యుద్ధమునందు టాంకులను మొదటిసారి యుపయోగించిరి. తరువాత నా యుద్ధమునందు బ్రిటిషువారేకాక ఫ్రెంచివారును, జర్మనులును కూడ టాంకులనుపయోగించిరి. వీనియొకారము చూచుటకు విక్రీతముగను భయంక

రముగను ఉండును. వీని మధ్యభాగము వెడల్పుగను ముందువెనుకభాగములు సన్నముగను యుండును. ఇవి పోట్లాటబండ్లకువలె చక్రములమీద ప్రయాణమొనర్చవు. చిన్న చక్రములమీద తిరుగునట్టి పటకాలమీద నడచును. అందుచేత నివి మంచిబాటల మీద మాత్రమేకాక యెచ్చటనైనను ప్రయాణమొనర్చును. వీనిని నడుపుటకెక్కువ యశ్వజవము (Horse Power) కలిగిన పెట్రోలుయంత్రముల నమర్చుదురు.

సాధారణముగ యుద్ధభూమియందంతటను తుపాకిగుండ్లు వెదజల్లబడియుండును. వీనిమీద నడచిపోవుట సైన్యములకసాయము. ఇట్టి యుద్ధభూమియందు సైన్యముల నొకచోటినుండి మరియొకచోటికి గొనిపోవుటయే టాంకులను మొదటిగా నిర్మించు నప్పటి యుద్దేశము. కాని సైన్యములకాటంకముగా కట్టబడు తీగలచే తయారుచేయబడు కంచెల (Barbed wire fencing) నణగద్రొక్కిపోవుటకును, మిషను తుపాకులనమర్చిన చిన్నకోటలను నిరభ్యంతరముగ డి కొనుటకును ఇవి బాగుగ నుపయోగపడగలవని యనుభవముచే గ్రహించిరి. అందుచే నేటియుద్ధములలో టాంకుల ప్రాముఖ్యమెక్కువగానున్నది. కాని వీనియందు కొన్ని లోపములుగలవు. ఇవి యెక్కువవేగముగా ప్రయాణము చేయజాలవు ఇవి మిక్కిలి బరువైనవగుటయే యిందుకు కారణము. తరువాత వీని నిర్మాణమునందు చాల మార్పులు జరిగినవి.

టాంకులు బరువైనవి, మధ్యరకమైనవి, తేలికయైనవి యని మూడు రకములుగా నున్నవి. బరువైన టాంకులకు గంటకు ఆరుమైళ్ళకంటె నెక్కువ వేగములేదు. కాని తేలికటాంకు లిరువదిమైళ్ళ వేగముతో పోగలవు. బ్రిటిషువారి తేలికటాంకులో నొక వై కర్స్ తుపాకియు, 0'5 అం. మిషనుతుపాకి యొకటియు నుండును. దీనిబరువు 4½ నుండి 6 టన్నులవరకు నుండును. ఇందు ఒకడుగాని యిద్దరుగాని సైనికులుండురు. మధ్యతరగతిటాంకు లొక్కొక్కటి 14½ నుండి 16 టన్నులవరకు బరువుండును. దీని యందు నాలుగు తుపాకులుండును. మూడు వై కర్స్ తరగతికి చెందినవి. ఒకటి 31 పౌండుల తుపాకి. టాంకుదళములలో ముఖ్యముగా పోట్లాడుటకవయోగించునవీ మధ్య తరగతి టాంకులే. ఇవి కాల్బలములకు దారిని చేయుటయందును, శత్రువులస్థానములను

రూపుమాపుటయందును ఉపయోగించును. ఈ టాంకులు పొగతెరలను కలుగజేసి వాని చాటునుండి పోట్లాడగలవు. బరువైన టాంకులను ప్రత్యేకముగ ఫ్రాంసువారే తయారుచేయుచుండిరి. ఇవి యొక్కొక్కటి 70 నుండి 100 టన్నులవరకు బరువుండును. వీనియందు 11 మిషనుతుపాకుల నమర్చుదురు.

టాంకులను ప్రతిఘటించుట:—సాధారణముగ శత్రుస్థైర్యములు టాంకులకు ప్రతిబంధకముల నేర్పాటుచేయుచుండును. ఇసుపకడ్డీలను ముక్కలు ముక్కలుగా కొట్టి నేలమీద పాతుదురు. వీనిలో కొన్ని యెత్తుగను, కొన్ని పల్లముగను ఉండును. అందుచే టాంకులీయెత్తుపల్లముగానున్న కడ్డీలమీదనుండి పోవునప్పుడొకవైపునకు ఒరిగి జోర్ల పడిపోవును. అందుచే టాంకు పాడైపోవును.

ఏనుగులను వట్టుకొనుటకు పెద్దగోతులను త్రవ్వి వానిమీద గడ్డితోను మట్టితోను నెట్లుకప్పుదురో, యట్లే టాంకులమార్గములందుగూడ గోతులను త్రవ్వదురు. గోతిలో ముందుభాగమును నిట్టనిలువుగ కాంక్రీటుతోకట్టురు. దానిపైని గడ్డితోను, మొక్కలతోను కప్పుదురు. టాంకు దీనిమీదకువచ్చినపుడు గోతిలోపడి, కాంక్రీటు గోడకుతగిలి పగిలిపోవును. మిక్కిలి బరువైన వాగులచే వీనిని గోతులలోనుండి బయటకు తీయుట కష్టము.

టాంకులను మిక్కిలి దళసరగు ఉక్కురేకులచేత తయారుచేయుటవలన సాధారణపు తుపాకులనుండి ప్రేల్చుగుండ్లుగాని, చిన్నచేతిబాంబులుగాని వీనికపాయము చేయజాలవు. స్పెయిసుయుద్ధమునందు టాంకులను ప్రతిఘటించుట కనేకప్రయత్నము లొనర్చిరి. ఫ్రెంచివారి 'లాఫిట్టె' అను పెద్ద చేతిబాంబులు కొంతవరకు చిన్నటాంకులను ప్రతిఘటించగలవు. 20 మిల్లీమీటరుల తుపాకులు ఇటాలియను తేలికటాంకులను సులభముగ ధ్వంసముచేయగలిగినవి. కాని జర్మనుటాంకులమీద పనిచేయలేకపోయినవి. 37 మి. మీ. తుపాకులు జర్మను తేలికటాంకులనేగాక మధ్యరకపు టాంకులనుగూడ ధ్వంసముచేయగలవని స్పానిషుయుద్ధమునందు స్పష్టమైనది. కాని యంతకంటె పెద్దవగు

రవ్వను 45 మి. మీ. తుపాకులు బర్జను పెద్దటాంకులనుగూడ నాశనమొనర్చుచున్నవి. ఐనను టాంకును ప్రతిఘటించు నరీయైన యుద్ధపరికర మింకను కనుగొనబడలేదు.

ఆధునిక సైనికుడు.

(Modern Infantry man.)

ఆధునిక సైనికునికి తలమీద ఉక్కుతల జీరాయను (Helmet) అగ్నికణముల నుండి కండ్లను రక్షించు 4/10 పౌనుల బరువు కలిగిన డురాల్యుమిన్ తో (Duralumin) చేయబడిన కండ్లజోడును, 14 పౌనుల బరువు కలిగిన క్రోమియము ఉక్కురేకులమధ్య రబ్బరునమర్చిన కవచమును ఉండును. ఈ కవచము సెకండునకు 1200 అడుగుల వేగముగావచ్చు గుండ్లనుండి కూడ శరీరమును రక్షించును తుపాకీ, కత్తి, శ్వాసయంత్రము, మంచినీళ్లనీసా, గట్టివగు శాలిజోళ్లు, దువ్వైన మొదలగు చిన్నసామానులునుకూడ యాధునిక సైనికుని కుండును.

మూ డ వ ప్ర క ర ణ ము

మందుసామగ్రిలు (EXPLOSIVES)

మందుసామగ్రి లనగా వివిధ రసాయనికపదార్థ సమ్మేళనముచే చేయబడు ప్రేరేపక పదార్థములు. ఆధునికయుద్ధములం దుపయోగించు వివిధములగు యంత్ర సాధనము లన్నిటయందును మందుసామగ్రి లుపయోగింపబడుచున్నవి. మందుసామ గ్రిలు మిక్కిలి ప్రమాదకరమైనవగుటచే సామాన్య లండరును తయారుచేయుటకు వీలులేదు. ప్రభుత్వమువారివద్దనుండి ప్రత్యేకమగు ననుమతిని పొందినవారుమాత్రమే ప్రేలుడుపదార్థములను తయారు చేయవచ్చును. వీనిని తయారుచేయు స్థలములు గ్రామములకు దూరముగా నుండవలెను. మందుసామగ్రిల నయిదురకములుగ విభజింపవచ్చును.

1. తుపాకిమందు (Gun Powder)

పందొమ్మిదవ శతాబ్దము మధ్యవరకును తుపాకిమం దొక్కటియే తెలిసి యుండుటచేత నప్పటివరకును దాని యుపయోగమే యెక్కువగ నుండెడిది. తరువాత రసాయనిక పరిశోధనల ఫలితముగ నాల మందులను కనుగొనుటచేత ఆధునికయుద్ధ ములందు తుపాకిమందు ఉపయోగము తగ్గినది. ఐనను ఇదిమిక్కిలి చౌకగనుండుటచేత దీనియుపయోగము తగ్గవలసినంతగ తగ్గలేదు. ఇది మిక్కిలి తీవ్రమైన ప్రేలుడు పదార్థ ముకాదు. తుపాకిమందుకంటె దై నమైటు అయిదురెట్లును, బ్లాసింగు జిలటీను ఆరు రెట్లును తీవ్రమైనవి.

ఇంగ్లండులో తుపాకిమందును తయారుచేయుటకు ముఖ్యముగ సూరేశ్వరము (Potassium nitrate), గంధకము (Sulphur), కర్రబొగ్గు (Charcoal) ను

ఉపయోగించుచున్నారు. తుపాకిమందు నెక్కువగా నుపయోగించు బర్మనీ, అమెరికా దేశములలో పొటాసియము సత్రితమునకు మారుగ చౌకగ దొరకునట్టి సోడియము సత్రితము నుపయోగించుచున్నారు. కాని, సోడియము సత్రితముచే చేయబడిన తుపాకిమందు తొందరగ తేమను వీల్చి మందగించును. తుపాకిమందును చేయుట కుపయోగించు పదార్థములను కలుపుపాళ్లు వివిధదేశములలో వివిధములుగా నుండును. తుపాకిమందు ఉష్ణము 270-300 డిగ్రీలవరకు హెచ్చుచేసినచో వ్రేలును. ఇది తేమగ నున్నచో వ్రేలదు. వ్రేలునప్పుడు దీని ఉష్ణోగ్రతి 2700 డిగ్రీలు (సెంటీగ్రేడు) వరకు నుండును.

2. ప్రేలెడు మిశ్రద్రవ్యములు.

నత్రగ్లిసరిను:—(Nitro glycerine) గ్లిసరిను అను జగురైన ద్రవము నత్రికాష్ణముతో సంయోగము చెందుటవలన నత్రగ్లిసరిను అను ప్రేలెడు మిశ్రద్రవ్యము ఏర్పడును. ఇది రంగు లేక నూనెవలెనుండి తియ్యగా నుండును. ఒత్తిడిచేత గాని ఉష్ణముచేతగాని యిది సుఖపుగాపేలి చుట్టుపట్లనున్న వస్తువులను పేల్చుటచేత ఒకచోటనుండి మరి యొకచోటికి దీనిని కొనిపోవుట ప్రమాదకరము.

తుపాకిదూది లేక నత్రసెల్యులోస్:—(Gun-cotton or Nitro-cellulose) మాదినిత్రికాష్ణముతో సంయోగము చెందుటవలన తుపాకిదూది యనెడి నత్రసెల్యులోసను పదార్థమేర్పడును. యంత్రములలో నీదూదిని ముద్దలుగాచేసి అట్టలుగా తయారుచేయుదురు. ఈఅట్టలు ఎండినచో వ్రేలును. అందుచే వీనినుపయోగించు వరకును తడిగా ఉంచెదరు. దీని నెక్కువగ టార్పెటోలలోను, జలాంతర్గాములచే పెట్టుబడు మందుగనులలోను ఉపయోగించెదరు. ఇది తొందరగ వ్రేలునది యగుటచే తుపాకులలో నుపయోగించరు. దీనిని జిలటిను అను పదార్థముతో కలిపి తుపాకులం దుపయోగించు తోటాలుగా తయారుచేయుదురు.

త్రయనత్రటులోలు:—(Tri-nitro-toluol. T. N T.) ఇది మిక్కిలి తీవ్రమైన వ్రేలుడు పదార్థము. ఒక్కపోను బరువుగల యీనుండు వ్రేలుటవలన పది

టన్నుల బరువు, పదిగజముల యెత్తున కెగిరిపోగలదు. ఈమందును లోహపుతోటా అలోసుంచినను లోహముతో సంయోగము చెందదు. దీనిని టార్పెడోలలో నెక్కువగ వాడుదురు. కొద్దిగ తుపాకులలో కూడ వాడుదురు.

టాలీను అను పదార్థమును ఇనుపపాత్రలలో గంధకనత్రికాస్లములతో సంయోగము చెందునట్లు చేయుదురు. జగురుగానుండు నీమందు ద్రవముపైని తేలును. పైనుండి యీద్రవమునతీసి, ఆస్లములనుండి శుద్ధిచేయుటకయి కాగునున్న నీళ్ళతో శుభ్రము చేయుదురు. తరువాత నీ ద్రవమును చల్ల నీటిలో పోయుదురు. వెంటనే యది స్పటికాకారము (Crystal) కలిగిన ఘనపదార్థముగా మారును. దీనిని మరల కడిగి శుభ్రము చేయుదురు. ఈమందు నొకచోటినుండి మరియొకచోటికి ప్రమాదము లేకుండ తీసికొని పోవచ్చును. ఈమందులోనికి తుపాకిగుండ్లను కొట్టినను పోలదు. అందుచే యుద్ధమునందు దీని యుపయోగ మెక్కువగా నున్నది.

3. పొగను కలుగజేయని మందులు.

యుద్ధమునందు సైనికులు తుపాకులను ప్రేల్పునప్పుడు మందు ప్రేలి పొగ నైనను, నిష్పరవ్వలనైనను కలిగించినచో సైనికుని ఉనికి శత్రువులు సులభముగా కనుగొనుటకు అవకాశము కలుగును. అందుచే పొగను గలుగజేయకుండ ప్రేల్చెడి మందులు చాల నవసరము. ఇట్టి మందులను తుపాకులలోను, ఫిరంగులలోను, పిస్తోలులలోను ఉపయోగింతురు. ఈమందు లన్నిటిని పొడుములుగా తయారుచేయుదురు.

బాలిస్టైటు (Ballistite):—దీనిని 1887 లో నోబెలు (Nobel) మహాశయుడు కనిపెట్టెను. నల్లగిరిని, కొల్లోడియను దూదిని బెన్జోలుతో సంయోగము చేసి దీనిని తయారుచేయుదురు. ఇది ప్రేలునప్పు డెక్కువగా ఉష్ణము కలుగుటచే నిది తుపాకిగొట్టములను తినివేయును. అందుచే దీనికిమారుగ కార్టెటులను మందు యెక్కువగా నుపయోగములోనికి వచ్చినది.

కార్డైటు (Cordite):—ఆంగ్లేయ సైన్యములు 1889 లో కార్డైటును పయోగించుట ప్రారంభించినవి. దీనిని తయారుచేయుటకు 30 పాళ్లు నత్రిగ్గినరెను, 65 పాళ్లు తుపాకీదూది, 5 పాళ్లు వాసులై నును రబ్బరునంచులతో చేతులతో కలుపుదురు. వాసులై నునుకూడ కలుపుటచేత నీ మందు తుపాకీగొట్టగులను తినివేయకుండనుండును. దీనిని అచ్చులలోనుండి లాగి త్రొడువలె తయారుచేయుదురు. ఈ త్రొడును చుట్టులుగానైనను చుట్టుదురు లేక అవసరమగునంతటి ముక్కలుగానైనను కోయుదురు. దీనిని యెక్కవగ తుపాకులలోను చిన్న ఫిరంగులలోను యోగింతురు.

సంయుక్త రాష్ట్రపు సైన్యపుమందు (U S. Military Powder)

పసికీమాలిన దూదని నత్రికావుమందు కలుపుటచే నత్రిసెల్యూలోస్ వచ్చును. దీనిని మద్యసారము (Alcohol) నందు మించి మద్యగాచేయుదురు. ఈ ముద్దను ఒత్తిడియంత్రములలో ఓమ్మలుగాచేసి త్రొడువలె లాగి ముక్కలుగా చేయుదురు.

4. పగులగొట్టు మందులు (Blasting Explosives)

యద్ధములందు వెనుతిరిగిపారిపోవు సైన్యములు వంతెనలను, భవనములను ఈ మందులతో పోల్చివేయును. కొండలనుగాని, పెద్దరాళ్ళనుగాని పగులగొట్టుటకు కూడ నీ మందులుపయోగించును.

డై నమైటు సంబంధములు:—నత్రిగ్గినరెనును రవానాచేయుట మిక్కిలి ప్రమాదకరమగుటచే నోబెలు మహాశయుడు దానికి ‘కీసెలుగూర్’ అను ఒక విధమగు నిసుకమట్టినకలిపి ప్రమాదములేని ‘డై నమైటు’ అను మందును తయారుచేసెను. డై నమైటును తోటాలుగా చేయుదురు.

చెడ్డైటు (Cheddite):—ఈ మందు ‘స్ట్రిబు’ అను నతడు కనిపెట్టెను. పొటాసియంహరితమును ఆముదముతో కలుపుటచేత నీమందు తయారగును. ఫ్రాన్సులో ఆముదమునకు మారుగా కొవ్వనుపయోగించెదరు. వీనిని బాగుగాకలిపి కర్ర అచ్చులలో పెట్టి తోటాలుగా చేయుదురు.

అమోనియ నత్రితమిశ్రితములు:—వీనిని 1885 లో ఫావియరు (Favier) కనిపెట్టెను. వీనిని మిక్కిలి చౌకగను, సురక్షితముగను తయారుచేయవచ్చును. కాని యివి కొద్దిగా తేమయున్నను పనిచేయవు. వీనిని బొగ్గుగనులలో నెక్కువగా నుపయోగించుచున్నారు. వీనిలో 'ఆమోనాలు' (Ammonal) అను మందు యెక్కువగా నుపయోగములోనున్నది. దీనియందు 25 పాళ్ళు అల్యూమినియముపొడుము, మిగత పాళ్ళు అమోనియనత్రితము, త్రయనత్రీటులోలు ఉండును. దీనినికూడ తోటాలుగా చేసి ఉపయోగించెదరు. వివిధదేశములలో వివిధములగు పేర్లతో వీనినుపయోగించుచున్నారు.

ఒత్తిడిబోపీలు. రగుల్పుమందులు, వత్తులు (Percussion Caps, Detonators, Fuzes.)

పైని వివరించిన మందుగుండుసామగ్రిలను యుద్ధపరికరములందుపయోగించు నప్పుడు, వానియందు నిప్పునుకలుగజేసి వానిని రగుల్పుట అవసరము. వాబంతటవియే పేలవు. వానిని రగుల్పుటకు ఒత్తిడిబోపీలను, రగుల్పుమందులను, వత్తులను ఉపయోగింతురు. వీనియందు సాధారణముగ రసఫల్మినేటు (Mercury fulminate) లేక సీసము అజైడు (Lead azide) అను రసాయనిక పదార్థముల నుపయోగింతురు. ఈ రెండునుకూడ మిక్కిలి తొందరగా మండునట్టి పదార్థములే. రసఫల్మినేటు విషపదార్థమగుటచేతను, యెక్కువఁగిదై నదగుటచేతను, సీసము అజైడ్ యెక్కువ యుపయోగములోనికి వచ్చుచున్నది. కొండలను బద్దలగొట్టుటకుపయోగించు మందులను రగుల్పుటకు మిక్కిలి తీవ్రమైన డెటొనేటరులు కావలెను. చిన్నతుపాకలందును, ఫిరంగులందును తీవ్రమైన రగుల్పుమందు లక్కరలేదు. ఓడలమీద నుపయోగించు పెద్దతుపాకలయందు మందును రగుల్పుటకు విద్యుచ్ఛక్తి నుపయోగింతురు.

ఒత్తిడిబోపీలు:—చిన్నతుపాకలందును, పిస్తోలులందును ఎక్కువగా ఒత్తిడి బోపీల నుపయోగించెదరు. ఈ బోపీలలో సాధారణముగ రసఫల్మినేటు, పొటాసియ

హరితము (Potassium Chlorate) యాంటిమోని గంధకీదము (Antimony Sulphide), గాజుపొడియొక్క మిశ్రము నుపయోగింతురు. ఈ టోపీలను పలుచని రాగిరేఖతోగాని ఇత్తడితోగాని చేయుదురు. వీనియందుండు మందు వడ్లగింజలో సగము బరువుమాత్రమే యుండును. ఇంతకంటె నెక్కువమందును దట్టించినచో వానిని డెటోనేటరులందురు.

రగుల్పు మందులు:- (Detonators) రగుల్పుమందులను మందుగుండు సామగ్రిలను రగుల్పుటకుగాక ప్రేల్పుటకే యెక్కువగా నుపయోగింతురు. అందుచే వీనికి టోపీలకంటె యెక్కువ ప్రేల్పణశక్తి యుండవలెను. 80 సాళ్ళు రసఫల్మినేటును 20 సాళ్ళు పొటాసియముహరితమును కలిపి రాగిగొట్టములలో దట్టించెదరు. కాని కొన్ని ప్రాంతములలో రగుల్పుమందులలో రసఫల్మినేటునుమాత్రమే యుపయోగించుచున్నారు. కొన్నిటియందు టి. ఎన్. టి. (T. N. T.) మందును ముందు దట్టించి దానిమీద రసఫల్మినేటును దట్టించెదరు. ఇందు ఫల్మినేటు టి. ఎన్. టి. ని ప్రేల్పును. టి. ఎన్. టి. తోటాను ప్రేల్పును. సత్కర్మ సరియగల మందులను, అమోనియంసత్కర్మ మగల మందులను ప్రేల్పుటకు రగుల్పుమందుల నెక్కువగా నుపయోగించుచున్నారు.

డెటోనేటరును వెలిగించుటకు అందు ఒక వత్తిని ఉంచి గొట్టమును దట్టించుదురు. ఈ వత్తిసంటించినచో డెటోనేటరు ప్రేలి మందు సంటించును. కాని నేడు విద్యుత్తుచే డెటోనేటరును రగిలించుపద్ధతి ఉపయోగములో నున్నది. డెటోనేటరు నందు రెండు తీగెలయొక్క కొనలను బిగింతురు. ఈ రెండు కొనలకుమధ్య కొంచెము స్థలముండును. తీగెలలోనుండి యెక్కువ ఒత్తిడికలిగిన విద్యుత్తును (కొన్ని వందల వోల్టులయొత్తిడి యుండవలెను) పంపినప్పుడు కొనలమధ్య చిన్న మెరుపు (Spark) కలుగును. ఈ మెరుపు డెటోనేటరును రగుల్పును. ప్లాటినముతీగెల నుపయోగించినచో రెండు లేక మూడు వోల్టుల (Volts) ఒత్తిడికల్గిన విద్యుత్తు సరిపోవును. విద్యుత్తుచే రగుల్పుబడు డెటోనేటరులను బాడుతుపాకలందును, యుద్ధనౌకలమీది తుపాకలందును ఉపయోగించుచున్నారు.

వత్తులు (Fuzes)

భద్రమగు వత్తులు (Safety-fuzes):—చేతితో వినరెడి బాంబులందు (Hand-granades) వీనినెక్కువగా నుపయోగింతురు. వత్తినంటించిన తరువాత కొంత కాలమువరకును డెటోనేటరును వత్తి పేల్చును. అమోనియస్ఫురితము (Ammonium Phosphate) నందు ముంచిన నారతో ఈ వత్తులనుచేసి వీని యందు తుపాకిమందు నుంచెదరు. ఈ వత్తులు నిముషమునకు రెండడుగులు పొడవు కాలును, వీనిని నీటిలడుగునకూడ కాలునట్లు చెయుదురు. మిక్కిలి నెమ్మదిగా కాలుటకు సూర్యకారమునందు ముంచిన నూలువత్తుల నుపయోగించెదరు.

గుల్లలలో నుపయోగించు వత్తులు (Shell fuzes):—వీనియందు కాలమితి వత్తులనియు, ఒత్తిడివత్తులనియు రెండురకములు గలవు. (Time fuzes & Percussion fuzes) తుపాకిని పేల్చినవెంటనే గుల్లలోని కాలమితివత్తి అంటుకొనును. ఈ వత్తి పూర్తిగా కాలునరేకి గుల్ల కొంతదూరము ప్రయాణముచేయును. వత్తి కాలి పోయి వెనుకభాగమందున్న మందును రగిల్చి గుల్లను ప్రేల్చును. అందుచే గుల్ల తుపాకిని విడిచినకొంతకాలమునకు పేల్చును. కాని ఒత్తిడివత్తు లమర్చిన గుల్లలు ఏదైనవస్తువునకు తగులువరకును ప్రేలవు. కొన్నిగుల్లలలో రెండురకముల వత్తులను కూడ నమర్చుదురు.

నాల్గవ ప్రకరణము

నౌకాదళము

(NAVY)

నౌకానిర్మాణము:—యధ్యనమయములందు మాత్రమే కాక శాంతినమయములందును మానవజాతికమూల్యమైన సహాయమునర్పించున నౌకలనిర్మాణము తెలిసికొనదగినదే. మానవునిబుద్ధి వికసించినకొలదిని నౌకానిర్మాణము అభివృద్ధిపొందినది. శాస్త్రజ్ఞానాభివృద్ధి జరిగినకొలదిని నౌకానిర్మాణమునును కొత్తమార్పులు జరిగినవి.

క్రీస్తుపూర్వము 3000 సంవత్సరములనాడే హిందూదేశము, ఈజిప్టుదేశము గ్రీసుదేశము నౌకాయానమునందు ప్రాముఖ్యము వహించినట్లును వర్తకవ్యాపారములు సాగించుచుండినట్లును నిదర్శనములనేకములుగలవు. అయినను ప్రాచ్యదేశములకంటె పాశ్చాత్యదేశములందే యీ నౌకాయానమెక్కువగా జరిగినట్లును, అందభివృద్ధియు గూడ నచ్చటనే యెక్కువగా జరిగినట్లును నిదర్శనములు కానవచ్చుచున్నవి. ఆదియందు చెక్కల నౌకదాని వ్రక్క నౌకదానిని బిగించి లోనికి నీటినిరాకుండజేసి నీటిపై తేలు నట్లు చేయుటయే ముఖ్యశయముగా నుండినది. రాసురాసు పెద్దపడవలనుకట్టి వాని నేదిశకుపోవలెనన్న నాదిశకు పోవునట్లుచేయుటకు చుక్కానియు, వేగముగాపోవుటకు తెరచాపలును తెడ్లును అమర్చబడినవి. సుమారు పదునేడవ శతాబ్దమధ్యమువరకు నౌకానిర్మాణమిస్థితియందే యుండిపోయినది. 1782లో బ్రిటిషువారి యధికారములో నున్న జిబ్రాల్టరు నాకొమించుటకు స్పెయినువారు దండెత్తినప్పుడు, బ్రిటిషునావలపై నిమగ్నిరంగులను తుపాకులను కాల్చిరి. ఆ నాకొకకు నౌకలన్నియు చెక్కలచేతనే చేయబడియుండుటచే, సుళువుగా బ్రిటిషునావలు తుపాకీగుండ్ల కాహుతియైపోయినవి. ఈ యువద్రవమే నౌకానిర్మాణాభివృద్ధికి మార్గదర్శకమైనది. కట్టతోచేయబడిన నీ యోడలకు పై భాగమున నినువరేసులు బిగించుట ప్రారంభించిరి. ఆధునికయుద్ధపరికరముల ధాటికి నిలబడుట కిప్పుడు ఉక్కురేకులతోనే యోడలను నిర్మించుచున్నారు.

ఓడలన్నియు నుక్కుచేత నొకేవద్దతిలో చేయబడినను, ప్రత్యేకవ్యక్తుల రూపు రేఖావిలాసములందెంతవ్యత్యాసముండునో యంతటిభేదము వీనియందును కాన్పించును. మానవునికి వెన్నెముకనుబట్టి యస్థిపంజరమంతయు నేవిధముగా నమర్పబడినదో, అటు లనే యోడఁ గూడ నొక యినుపదూలముచుర్పబడియుండును. దీనిని కీలు అందుకు (Keel) దీని నాధారముగానుంచుకొని యిరువ్విక్కులను వ్రక్కయెముకలవలె నుక్కు రేఖలను విగింతురు. వీనిపై ని ఉపరిభాగమంతయు పూర్తిచేయబడును. ఓడపై ముందుభాగములో మిక్కిలి యెత్తైనగది యొకటియుండును. దీనిని బ్రిడ్జియందురు. ఇందు నౌకాధికారియుండును. నౌకాధికారి దూరదర్శనితో చూచుచు నోడను సరియైన మార్గములో నడుపుట కాజ్ఞలనొసంగుచుండును. ఈ గదియొద్దనే లంగడులను వేయు చక్రముకూడ నుండును. నౌకాధికారియొక్క గదియే ఓడకంతకు నెత్తైన భాగము. ఇచ్చటనుండి ఆరుమైళ్ళ దూరమువరకు చుట్టను చూడవచ్చును. ఓడమధ్య భాగమునందు కొంచెము క్రిందుగా నొకగదియుండును. ఇచ్చట రెండవ నౌకాధికారి యుండును. పెద్దనౌకాధికారి యాజ్ఞలను సరిగా నమలుజరిపించుటయే యితనిపని ఓడ కడుగుభాగమున ఎంజినుగదియుండును. ఇచ్చటనే యోడను నడుపుటకు కావలసిన యంత్రములన్నిటిని యమర్చుదురు. ఈ యంత్రములయొక్క ముఖ్యకర్తవ్యము ప్రొపెలరును పెద్దచక్రమును త్రిప్పుటయే. మనము నీటియందీడునప్పుడు చేతులతో నీటిని వెనుకకుతోసి ముందులకెల్లుపోవునుమో అట్లే చక్రము తిరుగుచు నీటిని వెనుకకు తోయి చుండుటచే నోడను నొందుకు పోవునట్లుచేయును. ఎంజినుగదికి ప్రక్కగా విద్యుచ్ఛక్తినికలుగజేయు యంత్రములచే నమర్పబడిన మరియొక గదియుండును. నావికులకును ప్రయాణికులకును సౌకర్యములుకూర్చు వంటగదులును పడకగదులును సనేకములుండును. ఓడ పై భాగమునందు జాతీయజెండా నెగురవేయుట కొక యెత్తైన స్తంభ మొకటి యుండును. అకా యస్థితియందు ప్రాణములను రక్షించుకొనుటకు చిన్న పడవలు కొన్ని యోడమీదనుండును. యుద్ధనావమీద పెద్దతొరములును, అధునిక యుద్ధపద్ధతుల నెదుర్కొనుటకువలయు పరికరములనుగూడ నమర్చుదురు.

ఓడల సహాయములేకుండ నడుపుటకు నా కాధికారిగదియందు వేలాడగట్టబడు పటములే మార్గదర్శములు. ప్రపంచమునంతయు చూపుట మొకటియు, వివిధదేశములను చూపుటయులొన్నియు నుండును. ఇవి నా కాధికారి కంతముఖ్యమైనవికావు. సముద్రములను జూపుటములే యెక్కువ యుపయోగకరమైనవి. ఈ పటములమీద సంకుచిత సంక్షాపూర్వకమైన గుర్తులతో సనేకవిషములు తెలుపబడియుండుటచే నందరకు నివినులభముగా బోధపడవు. ఈ పటములనన్నిటిని లండనునందలి హెన్రీ గ్రాఫిక్ డిపార్టుమెంటు వారతిజాగ్రతతో ప్రతిసంవత్సరమును సరిచూచి యవసరమగుమార్పులను చేయుచుందురు. ఈ పటములమీద భూగోళమునంతయు నడ్డముగా కొన్నిగీతలచే సమభాగములుగా విభజించెదరు. వీనిని అక్షాంశరేఖలందురు. ఇట్లే నిలువుగా కూడ కొన్నిగీతలచే సమభాగములుగా విభజింతురు. వీనిని తులాంశరేఖలందురు. కావున భూగోళముపై నున్న నేపథమునైనను నచ్చటి యక్షాంశ తులాంశరేఖలచే గుర్తించవచ్చును. కొన్నిపటములమీద భూమియొక్క అయస్కాంతాకర్షణశక్తుల వ్యత్యాసములును, బొగ్గుదొరకు స్థానములును, టెలిగ్రాపుస్టేషనులును గుర్తింపబడియుండును. కొన్నిపటములమీద సముద్రములయొక్క ప్రత్యేకగుణగతములు గుర్తింపబడియుండును. అనగా నెచ్చెచ్చట సముద్రమెంత తో తుకలిగియుండునో, ఎచ్చట పర్వతములుగాని మెరక ప్రదేశములుగాని, దీపస్తంభములుగాని కలవో చూపబడియుండును. కొన్నిటిమీద ప్రపంచమునందలి నాకాశయము లన్నిటినిచూపి వానిసౌకర్యములను తెలుపుదురు కొన్నిటిమీద నేబుళువులందేసముద్రములలోనెట్టి వాతావరణ పరిస్థితుల నుండుటలుకలుగనో గుర్తింపబడియుండును. ఈ పటముల సహాయము ఓడనునడుపుట కెక్కువగావసరము.

ప్రతియోడమీదను శబ్దకమరు (Sounder) యంత్రమొకటి యుండును. దిని వలన సముద్రముయొక్క లోతును కనుగొనవచ్చును. సమాద్రమునందలి మెరకప్రదేశములను దీనిసహాయముచే కనుగొని యోడకడ యము తొలగించవచ్చును. ఓడయొక్క వేగను నుకనుగొను యంత్రముకూడ యొకటి ప్రతియోడపై నుండును. ఈ

యంత్రమును ఓడయడుగు భాగమందమర్చుదురు. దీనియందొక చక్రముండును. ఇది సీటియందు మునిగియుండును. ఓడయొక్క వేగ మెక్కువైనకొలది సీచక్రముకూడ నెక్కువవేగముతో తిరుగుచుండును. ఈ చక్రము నిమగ్నమున కెన్నిసార్లు తిరుగుచున్నదిని భ్రమణమాపకము (Counter) నుండి తెలిసికొనవచ్చును. దీనినుండి ఓడయొక్క వేగమును లెక్కకట్టుదురు. లెక్కకట్టుటకూడ నవసరములేకయే గడియారము మీదముల్లు కాలమునుచూపునట్లందును ఓడయొక్క వేగమునుచూపు గడియార మొకటి యుండును. వేగమును తెలిసికొను యంత్రమందలి సీచక్రము తిరుగుటచేత డైనమోయను విద్యుజ్జనకయంత్రమందు విద్యుత్తు కలుగుచుండును. ఈ విద్యుత్తుయొక్క ఒత్తిడిశక్తి (వోల్టేజి Voltage) యొక యంత్రమునందు చూపబడును. వేగ మెక్కువైనకొలదిని వోల్టేజి, కూడ నెక్కువగుచుండును. ఈ వోల్టేజి, ననుసరించి యాయంత్రముమీదనే వేగముకూడ గుర్తింపబడియుండును. అందుచే దీనిని చూచినవెంటనే వేగము తెలిసికొనవచ్చును.

దిక్సూచి (Compass) యొకటికూడ ప్రతియోడపై నుండును. ఇందొక చిన్న అయస్కాంత మొకముల్లుమీద స్వేచ్ఛగా తిరుగుచుండును. ఎల్లపుడు సీమూదంటు రాయి ఉత్తరదక్షిణములనుమాత్రమే చూపును. అందుచే ఓడ యెచ్చటనున్నది దిక్కులను తెలిసికొనుటకును తానే దిశయందు పోవుచున్నదియు నులభముగా తెలిసికొనుటకును వీలుగానుండును. దిక్సూచిమీద మరియే యితర అయస్కాంతశక్తులను పనిచేయకుండునట్లును కెరటములచే ఓడ ఊగునప్పుడు దిక్సూచి కదలకుండునట్లును తగు నేర్పాట్లన్నియు చేయబడియుండును. ఇరువదియవ శతాబ్దమందలి యోడలకును గత శతాబ్దమందలి యోడలకును ముఖ్యమైన భేదమొకటి గలదు. నేటి నౌకలన్నిటి మీదను నిస్తంత్రి (Wireless) యంత్రములు గలవు. ఈయంత్రములు ఓడల కనేక విధములుగా సుపయోగపడుచున్నవి. ఓడ యేసముద్రమందున్నను స్వదేశపువార్తలును, ప్రపంచపువార్తలును తెలిసికొనవచ్చును. ఓడ కపాయము గలిగినప్పుడు వెంటనే దగ్గరనున్న నౌకాశయమునకు నిస్తంత్రిద్వారా వార్తను తెలిపి సహాయమును పొంద

వచ్చును. యుద్ధనౌకలు ప్రాంతీనిమూషమందును స్వదేశమునుండి ప్రభుత్వమువారి ఆజ్ఞలను తెలిసికొనుచు, అందుల కనుగుణముగా యుద్ధమును చేయవచ్చును.

ఆధునిక యుగమున, నౌకలయం దుపయోగించు యంత్రముల యందును, నౌకలమీది ఫిరంగులు మొదలగు ఆధునిక యుద్ధపరికరములను అమర్చుటయందును, ఎక్కువగా నభివృద్ధి జరిగినది. అందుచేతనే యాధునిక యుద్ధములందు నౌకలయొక్క యుపయోగ మెక్కువైనది. నౌకలయందలి యంత్రబాహుళ్యమును వీలగునంతవరకు తగ్గించుటయు, వాని సమర్థత నెక్కువచేయుటకై ఎవరియొక్క ఒత్తిడి శక్తిని ఉష్ణోగ్రతను యెక్కువగునట్లు చేయుటయు ముఖ్యముగు సంశయములు. అందుల కెక్కువ ఒత్తిడిశక్తిని ఉష్ణోగ్రతను భరింపగల్గు లోహములచే యంత్రములను చేయవలెను. ఈయొత్తిడిని, ఉష్ణోగ్రతయు హెచ్చించుటకు శాస్త్రపరిశోధనలు జరిగినవి. వీనిఫలితముగ నేడు 300 నుండి 600 పౌనులవరకు ఒత్తిడిశక్తి నెక్కువచేయగలిగిరి. ఉష్ణోగ్రతను 700 డిగ్రీల (ఫారన్ హీటు) నుండి 850 డి. వరకు హెచ్చించిరి. ఇందు మూలముగా యంత్రముల యశ్వజవము (Horse Power) 60,000 వరకు హెచ్చినది. అందుచేత నౌకల వేగమును హెచ్చినది.

పందొమ్మిదవ శతాబ్దము కంటె నిరుపదియవ శతాబ్దమునందు యుద్ధనౌకల నిర్మాణము మిక్కిలి యుత్కృష్ట దశయందున్నది. ఈశతాబ్దమునందు విమానముల నెక్కువగా యుద్ధములందుపయోగించుచుండుటయే యిందులకు కారణము. విమానముల మీదనుండివేయు బొంబుల కాహుతి కాకుండునట్లుగ నౌకానిర్మాణమునందు మార్పులు చేయవలసిన యవసర మేర్పడినది. 1914-18 ఐరోపా మహాసంగ్రామము తరువాత నౌకావిషయమై వివిధదేశములకు జరిగిన ఒడంబడికల ననుసరించి నౌకలన్నియు వివిధమగు తరగతులుగా విభజింపబడుటయు నేయే దేశము లెన్ని నౌకలను నిర్మించుకొనవచ్చు ననెడి విషయమును నిశ్చయించుటయు జరిగినది. అందుచే నౌకానిర్మాణము మిక్కిలి బహుళమైనది. పైయొడంబడిక ననుసరించి నౌకలన్నియును యుద్ధనౌకలు, డిస్ట్రోయరులు, జలాంతర్గాములు, చిల్లరపడవలు అని విభజింపబడినవి.

వివిధరకముల యుద్ధనావలు.

నౌకా యుద్ధమునందు జయమును చేకూర్చుటకు ముఖ్యమైనవి యుద్ధనౌకలు. ఒక్కొక్క యుద్ధనౌకను నిర్మించుటకు సుమారుగా, కోటిరూప్యముల వరకును ఖర్చు గును. కాని యంతభిరుప్పెట్టి నిర్మించిన యుద్ధనౌక మిక్కిలి సుఖపుగా నౌక టార్పెడోకాహుతియై పోవుటకు అవకాశము కలదు. ఐనను విశాలమగు సామ్రాజ్యములు కలియున్న దేశము లన్నిటికిని యుద్ధనావలు లేనిచో సామ్రాజ్యములు శిథిలములై పోవును. అందుచే మేధావులగు శాస్త్రజ్ఞులు తమ విజ్ఞానమునంతయును నౌకానిర్మాణమునందు ధారవోయుచున్నారు. యంత్రశాస్త్రజ్ఞులు తమకాలము నంతయు నుపయోగించుచున్నారు. యంత్రజ్ఞులు తమ జవనత్వములను వెచ్చించుచున్నారు. నౌకానిర్మాణమునందు ప్రతి నిమిషమునందును, ప్రతి విషయమునందును యంత్రజ్ఞాన మత్యవసరము.

యుద్ధనావలు :- (Battle-Ships) యుద్ధనావలమీద మిక్కిలి పెద్దవియు తీవ్రమైనవియునగు ఫిరంగుల సమర్పవలెను. విమానదాడులధాటి కాగునట్లు మిక్కిలి దళసరై నవియు బరువగునవియునగు నినుపరేకులను బిగించవలెను. ఎక్కువవేగముగల విగానాండునట్లు నిర్మించవలెను. పెద్దతుపాకులను, దళమగు నినుపరేకులను బిగించినచో ఓడయొక్క బరువుకూడ నెక్కువగును. బరువెక్కువైనచో నావనునడుపుట కెక్కువ తీవ్రముగు యంత్రముల సుపయోగించవలెను. యంత్రము లెక్కువైనచో స్థలమెక్కువగు నుండవలెను. అందుచే యుద్ధనావలనిర్మాణ మొకగొప్ప సమస్యయై నది. అందుచే నీపై మూడువిషయములనుగూడ సమకూర్చవలెనన్నచో ఓడలు మిక్కిలి పెద్దవిగా నుండవలెను. కాని నౌకావిషయపు ఒడంబడికలచే విధింపబడిన నిబంధనల ననుసరించి 15000 టన్నులనుదాటుటకు వీలులేదు. అదిమాత్రమేకాక ప్రపంచమునందున్న నౌకాశయములలోనికి పోగల్గుచట్లుగా నుండవలెను. నౌకానిర్మాణశాలల (Docks) కంటె పెద్దవిగా నిర్మించుటకు వీలులేదు. అప్పుడప్పుడు పెద్దనదులలోనికి పోవునట్లుగూడ నుండవలెను. ఈ విషయములన్నియు పరిగణించవలసియుండుటచేత నౌకలయొక్క పరి

మాణముల నిచ్చవచ్చినంతగా హెచ్చించుటకు వీలులేదు. ఓడయొక్క బరువెక్కువైనకొలదిని వేగముతగ్గును. అయినను యుద్ధనౌకయందు ఆత్మరక్షణకొరకు పెద్దవగు తుపాకుల నమర్చుట అవసరము. ఓడయందు మందుగుండుసామాగ్రిలు నిలవచేయు భాగములును, తుపాకులకుమందు నందజేయుభాగములును ఓడను నడుపుయంత్రములును మిక్కిలిదగ్గరగా ఓడయందమర్చి వానికిచుట్టును మిక్కిలి దళమైన ఉక్కురేకులను బిగింతురు. ఇవి 14 అంగుళముల దళసరియుండును. ఈ రేకులపై భాగము గట్టిగా నుంచునట్లు ప్రత్యేకముగా చేయుదురు. లోపలిభాగము కొంచెము మెత్తగానుండును. అందుచే బాంబులు తగిలినను ఈ రేకులు తొందరగా పగులవు. ఓడయందు ముఖ్యమగు తదితరస్థలములకుకూడ నిట్టిరేకులనే రక్షణార్థము బిగింతురు. ఓడయందంతటికీ కీలును రక్షించుట కష్టము. కాని ఈ భాగమును రక్షించుట యెక్కువగా నవసరమైనదికాదు.

క్రూజరులు (Cruisers) :—యుద్ధనౌకలకును యుద్ధకూజరులకును నిర్మాణమునందు కొంతభేదముండెడిది. యుద్ధనౌకమీదనుండునంతటి పెద్దతుపాకులే యుద్ధక్రూజరులమీదకూడనుండును. కాని యుద్ధక్రూజరు లెక్కువవేగముగా పోగలుగును. నేడు యుద్ధనౌకలకును, యుద్ధక్రూజరులకును నిర్మాణమునందేమియు వ్యత్యాసముండుటలేదు. యుద్ధక్రూజరులతరువాత గమనింపవలసినవి కూజరులు. వీనిని కట్టుట యందు మిక్కిలి దళసరియైన ఉక్కురేకుల నుపయోగించరు. అందుచే నివి యెక్కువ వేగముగా పోగలుగును నౌకాసనూపేళపు నొడంబడిక ననుసరించి బ్రిటిషుక్రూజరులు 10,000 టన్నులకంటె నెక్కువగా నుండకూడదు. వీనిమీద నెనిమిదంగుళముల తుపాకులకంటె పెద్దవియుండరాదు. వీని వేగము గంటకు నలుబదినుండి యేబదిమైళ్ళ వరకునుండును. కూజరులను నావికాసంబంధమగు పనులన్నిటికిని పనికివచ్చునట్లుగా నిర్మించెదరు. సముద్రపురహదారులమీద గస్తీరుగుటయు, సర్వకపుటోడలకు సహాయముగాపోవుటయు, శత్రునౌకలను వెదకుటయు మొదలగుపనులన్నియు కూజరులు నెరవేర్చగలుగును. కూజరులమీద విమానములను కొనిపోవుటకుకూడ వీలుగానుండు

నట్టిప్పుడు నిర్మించుచున్నారు. కూజరలమీద నమర్చినతుపాకులకుమారుగా విమాన విధ్వంసకతుపాకుల నమర్చినచో నవి విమానవిధ్వంసకనౌకలుగా మారిపోవును. విమానములనుండియు శత్రునౌకలబారినుండియు నౌకాశ్రయములకు రక్షించుటకీటి మిక్కిలి యుపయోగముగానుండును.

డిస్ట్రాయరులు ;— (Destroyers) నౌకాబలమునం దంతటికిని మిక్కిలి కష్టమైన వనులను నెరవేర్చునవి డిస్ట్రాయరులు. వెనుక టార్పెడోషడవలను ముంచుటకుపయోగించిననౌకలే నేడు డిస్ట్రాయరులుగా మారినవి. ఇవి టార్పెడోషడవలను వెదకి ముంచుటయేకాక, శత్రువుల డిస్ట్రాయరులను వెదకిముంచుటయు జలాంతర్గాములను తరుముటయు మొదలగు పనులనేకములు చేయగల్గును. నేటి డిస్ట్రాయరు లన్నిటి యందును టార్పెడోగొట్టముల నమర్చుచున్నారు. ఈ గొట్టములను నాలుగులేక అయిచింటిని యొకజతగా నమర్చుదురు. ఇవి మిక్కిలిపెద్దవిగానుండుటచే యెక్కువ నాశనమును చేయగలవిగానుండును. నౌకాయుద్ధమునందు శత్రువుల నౌకలనుండియు; జలాంతర్గాములనుండియు విడువబడు టార్పెడోలబారినుండి యుద్ధనౌకలను రక్షించుటకుకూడ డిస్ట్రాయరు లుపయోగించును. డిస్ట్రాయరులకు గంటకు నలుబదిమైళ్ళకంటె నెక్కువవేగముండుటచేత పెద్దయుద్ధనౌకలచుట్టునకూడ ప్రదక్షిణము చేయగలవు. తమ యుద్ధనౌకలు పారిపోవలసివచ్చినచో, తరుముకొనివచ్చి శత్రువుల యుద్ధనౌకల మీద డిస్ట్రాయరులు టార్పెడోలనువిడచి వానిరాక కభ్యంతరములు కలిగించును. డిస్ట్రాయరులు చిన్నవగుటచేతను, వేగమెక్కువగుటచేతను యుద్ధములం దెక్కువ యుపయోగముగానున్నవి. బ్రిటిషువారు డిస్ట్రాయరులను సముద్రములందు గస్తీ తిరుగుటకును, వర్తకపుటోడలకు సహాయముగాపోవుటకును యెక్కువగా నుపయోగించుచున్నారు. డిస్ట్రాయరులను నిర్మించుటయందు మిక్కిలిదశసరియగు నుక్కురేకుల నుపయోగించదు. వీనియందు టార్పెడోగొట్టములుగాక నాలుగునుండి యెనిమిదివరకు 4.7 అంగుళముల కాలిబరుకల్గిన తుపాకుల నమర్చెదరు. వీలగునంతవరకు అనవసరమైన బరువును తొలగించి మిక్కిలి సమర్థతగల యంత్రముల నుపయోగించుటచేత వీనివేగ మెక్కువగానున్నది.

గస్తీపడవలు :— (Patrol Boats) గస్తీపడవలు యుద్ధనావలన్నిటికంటెను మిక్కిలి చిన్నవి. ఇవి 59 నుండి 81 అడుగుల పొడవుమాత్రముండి యెక్కువ వేగముతో పోగలుగును. వీనియందు టార్పెడోలు, లోతుబాంబులు (Depth charges) మిషనుతుపాకులు, పొగతెరలను కలుగజేయు పరికరములును ఉండును. ఇట్టి పడవలను మిక్కిలితొందరగా తయారుచేయుటకు వీలగును. ఇవి సముద్రోత్తీరములందు గస్తీతిరుగుచు, జలాంతర్గాములను, శత్రునావలను కనిపెట్టుచుండును. అందుచే యుద్ధనావలకు చాలవరకు పని తోస్తును.

మండుగనులను పెట్టునావలు, మంచుగనులను తుడిచివేయునావలు, తోడ్పాటు పడవలు, వలలను వేయునావలు, మోటారుటార్పెడో పడవలు, మొదలగుచిన్నరకపునావలనుకూడ యుద్ధములందుపయోగింతురు. వానిపెల్లె యపిచేయుపనలను తెలియవరచును.

ఇవిగాక ముఖ్యముగు మూడురకముల నౌకలనుకూడ యుద్ధములలో నుపయోగించెదరు. వీనిలో మొదటివి మానిటరునౌకలు. పెద్దకోటల నెదుర్కొనుటయే వీని ముఖ్యకర్తవ్యము. వీనిమీద నౌకటిలేక రెండుతుపాకులుండును. వీనికి వేగము ముఖ్యముకాదు. బరువు తక్కువగానుండుటచేత నివి సముద్రపుటొడ్డుదగ్గరకు పోగలుగును. రెండవరకపునౌకలు తుపాకీపడవలు (Gun Boats). వీనియందు తేలికతుపాకు లొకటి లేక రెండుకంటె ఎక్కువగానుండువు. ఇవి ముఖ్యముగా పెద్దనదులయందు గస్తీ తిరుగుట కుపయోగించును. మూడవరకపుపడవలు సర్వేపడవలు. ఈ పడవలు సముద్రమందలి లోతుపాతులను, మంచినెడ్డలను, వాతావరణపరిస్థితులను గమనించుచుండును. వీని సహాయముచేతనే సముద్రములసంగతులను తెలియవరచు పటములను తయారుచేయుదురు.

విమానములను కొనిపోవు నౌక :— (Aircraft carrier) యుద్ధములందు విమానముల యుపయోగమెక్కువై సలేరువాత, అవసరమైనప్పుడు విమానములను సరఫరాచేయుటకు, విమానములను కొనియెడి పెద్దనౌకలు నిర్మింపబడినవి. సాధారణపుటోడలకంటె నివి మూడింతలుండును. ఇట్టి యోడనుకట్టుటకు నుమారు ముప్పది

లక్షలరూపాయలు ఖర్చుగును. ఈ ఓడలయొక్క మీడిభాగమంతయు (Deck) టేకు చెక్కతో చేయుదురు. ఈ ఓడ యొకవిమానపుకోటయని చెప్పవచ్చును.

ఈ ఓడను నడుపుటకు సుమారు 1400 మంది నావికులుండురు. ఇందు నూరు గురుమాలిమే ధూరితేరిన విమానచోదకులు (Pilots). ఒక్కొక్క ఓడమీద 60 మొదలు 90 వరకును విమానములను తీసికొనిపోవచ్చును. మిక్కిలి చిన్నవగు విమానములలో నొక్కడే విమానచోదకుడుండును. ఈ చిన్నవిమానము లెక్కువవేగముకల విగానుండి రక్షణపనుల కుపయోగించును. వర్షము వచ్చినను ఎండవచ్చినను, పెనుగాలి వీచిననుగూడ నీ విమానములు ఆరుబయటనేయుండును. విమానములన్నియు రెండు మూడు వరుసలలోనుండును. ఒకదానివెనుక మరియొకటి యుద్ధస్థైనికులవలెనుండును. విమానములకుమధ్య త్రొడులనుకట్టి యుంచుదురు. అనగా ప్రతి రెండుత్రొడులమధ్య నొక్కొక్క విమానముండును.

పై కెగురుట కవనరమువచ్చినప్పుడు, విమానము బ్రేకులను తీసివేసి ఎంజనులను మాలిమే సిద్ధముచేసి యుంచుదురు. బయలుదేరుట కాజ్ఞయైన తక్షణమే విమానము 800 అడుగులదూరము పరువెత్తి యాకాశములోని కెగిరిపోవును. దానివెంటనే మరియొక విమానము పరువెత్తి యెగిరిపోవును. ఇట్లొకదానివెంటి మరియొకటి యెగిరిపోవును. ఇట్లే ఓడమీదకుదిగు విమానములుకూడ నొకదాని వెనువెంట మరియొకటి దిగును. కొద్దినిముసములలో 60 లేక 70 విమానము లొకదాని వెనువెంటి యోడమీదకు దిగుట మిక్కిలి యింపగుదృశ్యము. ఓడమీదకుదిగు విమానములకు, దిగునప్పు డపాయము కలుగకుండ నోడమీద విమానవిషయములలో నిపుణుడగుచోదకు డొకడు నిలువబడి రెండుచేతులయందును రెండు పనుపువచ్చని జెండాల నూపుచుండును. ఈ జెండాలసంజలసహాయముచే విమానము లపాయములేకుండ ఓడమీదకు దిగగలుగును. విమానము 300 అడుగులయెత్తునుండి జెండాలను నూచుచుండును. విమాన మెక్కువవేగముతో దిగుచున్నచో, సంజలనొసంగువాడు రెండుజెండాల నొకదానికొకటి తగులునట్లాడించును. వెంటనే విమానచోదకుడు గ్రహించి వేగమును

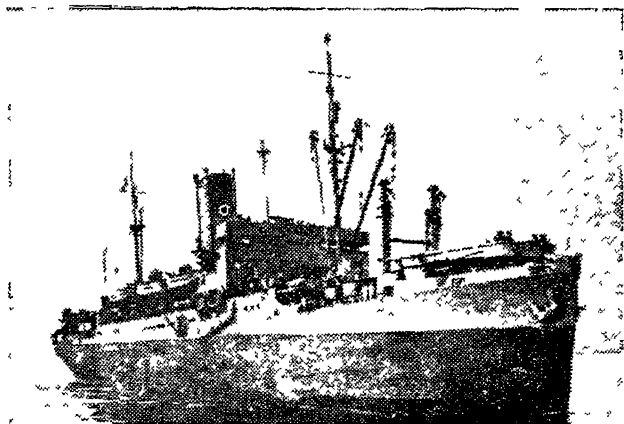
తగ్గించును విమానము సరియగువేగముతో దిగుచున్నపు డొకజెండాను తన కంఠమున కడ్డముగానుంచుకొనును. వెంటనే చోదకడు యంత్రముల నాపుచేయును. విమానము క్రమముగా ఓడమీదకు దిగును. ఈ సంజ్ఞలనిచ్చుటయు, విమానములు దిగుటయు మిక్కిలి చురుకుగా జరిగిపోవును. విమానములు దిగునప్పు డోడప్రక్కనే సముద్రములో మరియొక చిన్న ఓడవ సిద్ధముగానుండును. ఇందొక నైద్యుడును కొద్దిమంది నావికులును ఉండురు. ఏ కారణముచేతనైనను విమానము సరిగా ఓడమీదకు దిగ జాలక సముద్రముమీదకు దిగినచో నీచిన్న నావ వెంటనేరక్షణనిమిత్త ముచ్చటకుపోవును. ఈ విమానములను కొనిపోవునొకకు 1000 గజములదూరములో డిప్ట్రీయరులుకూడ రక్షణకొరకు తోడ్పాటుగావచ్చుచుండును. ఓడమీద ఛాయాచిత్రములను తీయువా డొకడు విమానములు దిగునప్పుడు సిద్ధముగానుండును. దిగునప్పు డేదైన నొక విమానము పొరపాటొనర్చినచో నితడు వెంటనే ఛాయాచిత్రమును తీయును. ఈ చిత్రములను చోదకలు పరిశీలించి ముందట్టి పొరపాటులురాకుండ జాగ్రత్తపడుదురు. విమానములన్నియు దిగినతరువాత నోడమీద సిద్ధముగానుండు యంత్రశాస్త్రజ్ఞులు విమానముల యంత్రములన్నిటిని పరిశీలించి, లోటుపాటులను సరిచేసి, యంత్రములన్నిటి యందును కం దెనవేసి, పెట్రోలునుంచి, మరల ఎగురుటకు విమానములను సిద్ధముచేసి యుంచుదురు. ఈ విమానముల కొక్కొదాని కొక్కొక్కనిర్ణీతకార్యముండును. కొన్ని పొగతెరలను వేయుటకుపోవును. కొన్ని బాంబులను వేయును. కొన్ని శత్రువులవిమానములతో పోట్లాడును. విమానములను కొనిపోవు నిట్టినాకు యుద్ధసమయములందు త్యంతయవసరము.

యుద్ధనౌకల సంజ్ఞాపద్ధతులు:—పై జెప్పిన యుద్ధనౌకలన్నియు దశముగా పోవునప్పుడు, యడ్మిరలు తన యోడనుండి సంజ్ఞలనొసంగుచు దశములోని ఓడలనన్నిటిని నడుపుచుండును. ఈ సంజ్ఞలు స్పష్టముగను తొందరగను నౌకలన్నిటికిని చేరవలెను. ఆధునికయుద్ధములందు వివిధములగు సంజ్ఞాపద్ధతుల నుపయోగించుచున్నారు. ఈ పద్ధతులన్నియు నాధునికశాస్త్రజ్ఞానముమీదనే యాధారపడియున్నవి. శాస్త్రపరి

శోధనల ఫలితముగ కొత్తపద్ధతులు యోగములోనికి వచ్చుచున్నవి. ఇరువదియవ శతాబ్దమునందు శాస్త్రజ్ఞానముయొక్క మహోత్సృష్టఫలితమైన నిస్త్రాంత్రీ యంత్రమును సంజ్ఞలనొసంగుటకు విరివిగా సుపయోగించుచున్నాడు. నిస్త్రాంత్రీయంత్రమువ యోగములోనికివచ్చినను ప్రాతవగు జెండా, సెమఫోర్ సంజ్ఞపద్ధతులయొక్క యుపయోగము నొకాయుద్ధములందు తగ్గలేదు. నిస్త్రాంత్రీయంత్రమునందు కొన్ని లోపములుండుటయే యందులకు కారణము. యుద్ధసమయములందు నిస్త్రాంత్రీయంత్రమునకు మూడు ముఖ్యముగ లోపములుగలవు. ఈ సంజ్ఞలను శత్రువులుగూడ తమ నిస్త్రాంత్రీగ్రహణయంత్రములందు గ్రహించగలరు. ఈ యంత్రములును, వీనికొకకేర్పరుపబడు గాలిస్త్రాంత్రములును (Aerials) సులభముగా శత్రువుల తుపాకిగుండ్ల కావంతియై పోవును. శబ్దప్రసరణయంత్రము (Transmitter) ఏతరంగదైర్ఘ్యముమీద (Wave-length) శబ్దప్రసారమొనర్చుచున్నదో, దానిమీదనే శత్రువులుగూడ తమ యంత్రములనుండి శబ్దప్రసారమొనర్చినచో రెండుశబ్దములు నొకదానికొకటి యడ్డమువచ్చి శబ్దప్రసరణములో తడబాటుకల్గి యస్పష్టతయేర్పడును. (Jamming). నిస్త్రాంత్రీయంత్రముమీద సంజ్ఞలనుమాత్రము ప్రసారమొనరించినను శత్రువులు సులభముగా నొకలయునికిని కనుగొనగలరు. నొకాయుద్ధమునందది మిక్కిలి ప్రమాదము.

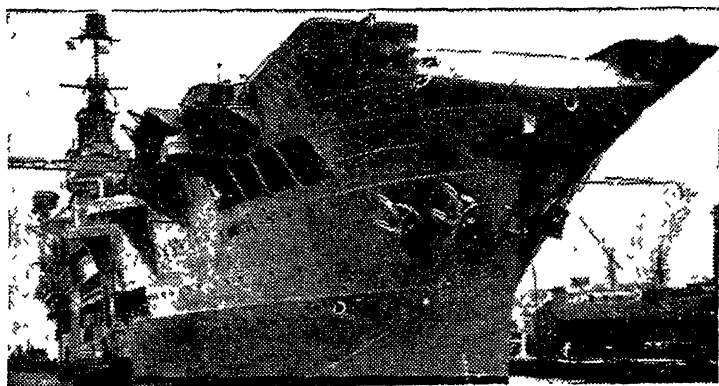
నొకలయునికి శత్రువులకు తెలియరాదు. అందుచే కూర్చరులకును పెద్దయోడలకును మధ్య చిన్ననావలనుంచి జెండాలతోగాని సెమఫోర్ పద్ధతిమీదగాని సంజ్ఞలను నొకలకందజేయుదురు. సెమఫోర్ పద్ధతీయందు పెద్దకొయ్య కడ్డముగా చిన్న కొయ్యలనుకట్టి, మీటలతో వానిని తీర్చిసంజ్ఞలనొనర్తురు. నావలు దూరముగా నున్నపుడు జెండాసంజ్ఞలుగాని సెమఫోర్ సంజ్ఞలుగాని గ్రహించుట కష్టము. అందుచే శోధకదీపములనుండి మోర్స్ పద్ధతిని (Morse Code) సంజ్ఞలనంపుదురు. తెలిగ్రావు పద్ధతిలో చుక్క, గీతలవలెనే, శోధకదీపమును రేఖలుగా వెలిగించుట, యెక్కినకాలము వెలిగించుటనుండి మోర్స్ సంజ్ఞల నొసంగుదురు.

కూర్చరులు శత్రునావలను సమీపించినవెంటనే నిస్త్రాంత్రీసంజ్ఞలను ప్రధానాధికారికింపుదురు. ప్రధానాధికారిమాత్రము తమయునికిని, శత్రువులకు తెలియకుండు



యు థ నా వ

50 వ. ఫుట చూడుడు.



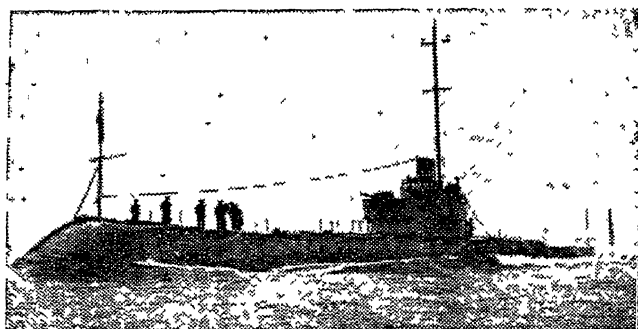
విమానములను కొనిపోవునొక

58 వ ఫుట చూడుడు.



టార్పెడోలను వేయు విమానము

100 వ. పుట చూడుడు



జ లా ం తా రా మి

65 వ. పుట చూడుడు

టకుగాను ఈ వార్తకు జవాబు నొసంగడు. యుద్ధమునందు నిస్తంత్రీప్రసరణ యంత్రమును వీలైనంతవరకు తక్కువసారులుపయోగింతురు. వివిధయంత్రముల ప్రసారమునకు వివిధతరంగదైర్ఘ్యముల నుపయోగింతురు. ఈ యంత్రములను పయోగించుటకు నిస్తంత్రీశాస్త్రమున ప్రవీణులగు శాస్త్రజ్ఞులు నౌకలమీదనుండురు.

నౌకలు జలాంతర్గాములతోను విమానములతోను పోరుట

నౌకాయుద్ధమునందోడలు ఓడలతో పోగుబడెనాక, జలాంతర్గాములతోను విమానములతోను పోరుటకూడ నుపయోగించుచున్నది. ప్రశాంతముచేయునప్పుడు నౌకను శత్రువుల విమానములు చూచినచో వెంటనే ఓడవద్దకెగిరివచ్చును. ఓడమీద బాంబులనువేయును. కావున విమానములను దరికిరాకుండ ప్రేల్చుటకై విమాన విధ్వంసకతుపాల నుపయోగింతురు. బాంబులను వేయుటకువచ్చు విమానములపై నీతుపాకులను ప్రేల్చి హానిని తరిమివేయుదురు.

ఎచ్చటనైనను సముద్రమునందు కలవరము కలిగినచో జలాంతర్గామియొకటి యచట నుండవచ్చునని నౌకాధికారికి సందేహము కలుగవచ్చును. అట్టి సందేహము గాఢమైనచో నావికులకాజ్ఞల నొసంగును. వాడు లోతుబాంబులను (Depth Charges) వేయు యంత్రములవద్ద సిద్ధముగానుండురు. మఱల నధికారి యాజ్ఞలు వచ్చినతర్వాత కలవరముకలిగిన ప్రాంతములందే బాంబులను వేయుదురు. ఈ బాంబులు నీటియందు అడుగునుండి పైవరకును అన్ని లోతులందును ప్రేల్చును. ఆచుట్టుపట్ల నెచ్చట జలాంతర్గామియున్నను తుత్తునియై ప్రోవును. నీటిమీదకు నూనెతేలి వివిధమైన రంగులుకలిగినచో జలాంతర్గామి ముల్గిపోయినట్లు నిర్ధారణయగును. ఇది గాక నౌకలు వలలతో జలాంతర్గాములను వేటాడుటకూడ గలదు.

మండుగులు (Mines.)

ఆధునిక నౌకాయుద్ధములలో ముఖ్యములైన కెక్కువప్రాముఖ్యముకలదు. ఓడలను ముంచుచుటకు నీటియందుపయోగింపబడు పెద్దబాంబులే ముందుగనులు. స్వదేశ

సముద్రతీరములకును నౌకాశ్రయములవద్దకును శత్రునౌకలు రాకుండుటకై మందుగనులను సముద్రములందు నాటుదురు. శత్రునావలను నాశనమొనర్చుటకు శత్రువుల సముద్రతీరమందు మందుగనులను స్వదేశపునౌకలు, జలాంతర్గాములు నాటును. విమానములుకూడ పారచూటుల సహాయముచే నీ మందుగనులను సముద్రమునందు నాటును. నీటియందు మందుగని తేలియుండుటకు దీనిలో మందుసామాగ్రిలేకాక యెక్కువ ఒత్తిడికలిగిన గాలినికూడ నుంచుదురు. అందుచే నివి పరిమాణమునందు పెద్దవిగానుండును.

మందుగని కొక బరువును (Sinkers) తగిల్చియుంచుదురు. మందుగనిని సముద్రములోనికి విడిచినవెంటనే, బరువుతోకూడ నీటియడుగునకుపోయి, బరువు భూమి మీద లంగరువలె నానును. బరువునందుంచబడిన యొక తీగెచుట్ట క్రమముగ నూడి మందుగని పైకిలేచును. తీగె యెంతపొడవుండునో, సముద్రపు టడుగుభాగమునకంతే పై నిమందుగని తేలిచుండును. అనగా మందుగనికి నీటియడుగున లంగరువేసినట్లుండును. మందుగని నీటిమీద కాన్పించకుండునట్లును, కావలసినంత లోతుననేయుండునట్లును తీగెయొక్క పొడవు నేర్పాటుచేయుదురు. సముద్రము మిక్కిలి లోతుగానున్నచో మందుగనిని నాటుటకెక్కువ పొడవగు తీగె కావలయును. కాని. యొక శాస్త్రవద్ధతి ననుసరించి పొట్టిదగుతీగెతోనే మందుగనిని నాటుచున్నారు. ఎంతలోతున మందుగని యుండుటవసరమో ఆ లోతునగల ఒత్తిడిశక్తిని లెక్కకట్టి, యాఒత్తిడికి సరిపడు బరువును మందుగనికికట్టి విడిచిపెట్టుదురు. అందుచే సరిగా లెక్కకట్టిన లోతునకు మందుగని పోవునరికి బరువు తీగవెంబడిని జారును. ఆ లోతునబరువు నీటియొక్క ఊర్ధ్వపీడనశక్తికి (Upward Pressure) సమమగుటచే బరువును, తీగయును, మందుగనియునుకూడ తేలుచుండును. కావున మందుగనులెప్పుడును పైకి కాన్పించకుండ నీటియడుగుననే యుండును. మందుగనులన్నిటికిని ఉపరిభాగమున సూదుల వంటివి ఉండును. లోపలడట్టింపబడిన ప్లేలుడుమందులోనుండి యీ సూదులలోనికి మీటలుండును. ఓడ మందుగనికి తగిలినవెంటనే సూదులులోనికి నొక్కబడి లోపల నున్నమందును రగుల్చును. వెంటనే మందుగనిపేలి యోడను తుత్తునియలుగచేయును.

మందుగనులను నిర్మూలించుట:-మందుగనులు ఓడలకు తగులకుండ వానిని నిర్మూలించుటకు ప్రత్యేకముగ నౌకలనుపయోగింతురు. వీనిని మైన్ స్వీపరులందురు. (Mine Sweepers). మందుగనులను తీసివేయువని మిక్కిలి కష్టమైనది. ప్రమాద వశమున మందుగనికి తగిలినచో మైన్ స్వీపరే నాశనముగును. లోతులేని సముద్రము నందై నచో రెండు మైన్ స్వీపరుల కొక పెద్దతీగను తగుల్చుదురు. ఈ తీగె కొక కత్తెర యేర్పాటుండును. ఈ తీగెకు మందుగనులయొక్క తీగెలు తగిలినవెంటనే యవి కత్తిరింపబడును. మందుగనులు నీటిమీదకు తేలును. వానిని మైన్ స్వీపరుమీదనుండి తుపాకితోకొట్టి పోల్చివేయుదురు. ఒక్కొక్కప్పుడు ఒక్క ఓడకే ముందుభాగము నుండి వెనుకభాగమునకు కత్తెరయేర్పాటు కలిగిన మిక్కిలి పెద్దదగు తీగెను వేలాడ గట్టుదురు. తీగె మిక్కిలిపెద్దదగుటచే మందుగని ఓడకు వెనుక చాలదూరములో కత్తిరింపబడి పైకి తేలును. అందుచేత మందుగని యోడకు తగులునను భయములేదు. మందుగనులను తుడిచివేయు ఓడమీద పనిచేయువా రందరును బెండుతో చేయబడిన రక్షణపటకాలను తగుల్చుకొనియుండురు. ప్రమాదవశమున ఓడ మందుగనికి తగిలి మునిగినను, ఈ పటకాలవలన వారు నీటిమీద తేలిపోగలరు.

అయస్కాంతపు మందుగనులు.

(Magnetic Mines.)

నేడు జరుగుచున్న ఐరోపా మహాసంగ్రామములో జర్మనులు నౌకలను ముంచుటకు తాము క్రొత్తగా కనిపెట్టిన అయస్కాంతపు మందుగనుల నుపయోగించు చున్నారు. ఈ మందుగనులను కనుగొని వాని నపాయకరము కాకుండజేయుటయందు శాస్త్రజ్ఞానముయొక్క తాత్కాలికఫలితములు నిరూపింపబడినవి.

మందుగనులను నాటుట:-బ్రిటిషు రేవుపట్టణములవద్ద లోతులేని సముద్ర తీరమున జర్మనులు విమానములపై నుండి యీ అయస్కాంతపు మందుగనులను విడుచుచుండిరి. ఈ మందుగనులు సముద్రములో అడుగున పడియుండి, వానియొద్దకు ఓడ వచ్చినవెంటనే యవిపైకివచ్చి ప్రేలును. ఇవి ప్రేలుటకు ఓడ వానికితగులనక్కర

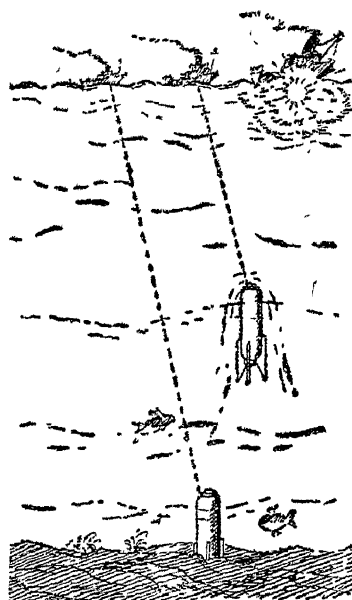
లేదు. ఇవి ఓడకు కొంచెము దూరములోనైనను ప్రేలును. లేక సరిగా ఓడక్రింద నైనను ప్రేలును. ఈ మందుగనులు సుమారు రొక యర్థపున్ననకు పైగా బరువుండును. ఇవి యెనిమిదడుగులు పొడవును, రెండడుగులు వ్యాసమును కలిగి బాంబులవలెనే యుండును. డురాల్యుమిన్ (Duralumin) వంటి అయస్కాంతశక్తిలేని లోహముతో వానిని చేయుదురు. వీనికి మీడియం భాగములో ముడిచియుంచిన పారచూటును తగుల్చుదురు. టార్పెడోలను వేయుట కుపయోగించు 'హెన్కెల్' (Heinkel, H. E. 115) సముద్రపు విమానములలో వీనిని వుంచుకొనలను తీసికొనిపోవుదురు. ఈ విమానములోనుండు టార్పెడోగొట్టములలో రెండు మందుగనులు వున్నవి. ఒక్కొక్క విమానమునందు పండ్రెండు అయస్కాంతపు మందుగనులను కొనిపోవచ్చును. విమానములోనుండి ఈ మందుగనిని క్రిందకు విడిచిన తక్షణమే వెనుక భాగముననున్న పారచూటు తెరచుకొనును. దీని సహాయముతో మందుగని నీటి లోనికి నెమ్మదిగా దిగును. అందుచే నిది నీటియందు పడునప్పుడు కలుగు తాకుడు శక్తి స్వల్పముగనే యుండును. కావున నీ తాకుడు శక్తి కిది ప్రేలదు. మందుగని నీటిలోనికి దిగినతరువాత నీటియొత్తిడికి యందున్న మరలు తిరిగి పారచూటు ఊడిపోవును. మందుగని సముద్రపు అడుగునకు పోవును. దీని మీదిభాగము ముల్లపలె నుండుటచే నిది నీటియడుగున ప్రవాహములచే కొట్టుకొనిపోక పడినచోటనే స్థిరముగా నుండును. సముద్రముమీద నూరడుగుల యెత్తునుండి మందుగనిని విడిచినచో పారచూటువసరములేదు. పోర్స్మిత్ వద్దనున్న టార్పెడోపాఠశాలలోని జె. జి. డి. జోప్రీగారు ప్రేలనట్టి యొక అయస్కాంతపుమందుగనిని పరీక్షించి దానినిర్మాణమును గ్రహించగలిగిరి.

అయస్కాంతపు మందుగనుల నిర్మాణము :— అయస్కాంతపు మందు గనులలో రెండవరకములు గలవు.

చలనముకలిగిన గనులు:—(Mobile magnetic mines) దీనియందు మూడుభాగములుండును. పై భాగమునందు బాటరీలు, అయస్కాంతపు పెనము

(Magnetic grill). విద్యుత్తుతిగలును, రెండు పొరలును (Diaphragm) ఉండును. మధ్యభాగములో వ్రేలుడుమందును దానిని రగుల్చు డెటోనేటరును ఉండును. అడుగుభాగములో నెక్కువ ఒత్తిడి కలిగిన గాలితిత్తియుండును. ఈతిత్తినుండి పై భాగములోనికి కవాటము కలిగిన యొక గొట్ట ముండును. అడుగుభాగములోని గాలి తిత్తికి చుట్టును కాళీస్థలమును, ఈకాళీస్థలమున కడుగుభాగమున తెరువబడిన కవాట మొకటియు నుండును. ఈ మందు గని నీటిలో వడినవెంటనే యడుగుభాగమందున్న కాళీస్థలములోనికి నీరువచ్చి మందుగని బరుకెక్కి నీటిలోనికి దిగిపోవును. మందుగని డెబ్బదియడుగుల లోతునకు దిగిన వెంటనే పైభాగమునకున్న యొక పొరమీద శిథి పానులనీటి యొత్తిడి శక్తి కలుగును. ఈ యొత్తిడిచేత ఈ పొర లోనికిపోవును. ఈ పొర లోనికిపోవునప్పుడు అది పాదరసపు గొట్టములోనిన్న యొక మువలకమును (Piston) లోవలికి గెంటును. అందుచే పాదరసము పైకి త్రోయబడి రెండు విద్యుత్ స్మిటలను కలుపును. అందుచే విద్యుద్విధానము (Electric system) పనిచేయుటకు సిద్ధమగును. ఈ పాదరసమే మరియొక మీటను కూడ గెంటి అయస్కాంతపు పెనమునుకూడ పనిచేయుటకు సిద్ధము చేయును. అనగా మందుగని డెబ్బదియడుగుల లోతునకు పోవునరికి నీటియొత్తిడి వలననే యందలి యంత్రములన్నియు పనిచేయుటకు సిద్ధమగును. ఇట్లు సిద్ధమైన మందుగని సముద్రమునం దడుగుభాగమునకుపోయి యుండును. ఓడ యేదైనను మందుగని కొకయరమైలు దూరములోనికి వచ్చునరికి, ఓడయొక్క ఇనుమునకున్న అయస్కాంతశక్తి వలన ఆకర్షింపబడి మందుగని యందలి అయస్కాంతపు పెనము క్రమముగా పైకి తిరుగవారంభించును. ఓడ దగ్గరకు వచ్చినకొలదిని పెనముపైకి తిరుగును. ఈ అయస్కాంతపు పెనము 60 డిగ్రీలుపైకి తిరుగు నప్పటికిది రెండు విద్యుత్స్మిటలను కలుపును. అందుచే కలుగు విద్యుచ్ఛక్తి వలన కడుగుభాగమందున్న గాలితిత్తియొక్క కవాటములు తెరుచుకొనును. వెంటనే తిత్తిలోని వాయువంతయు దానిచుట్టునున్న స్థలములోనికి చొచ్చుకుపోయి యందున్న నీటిని సముద్రములోనికి త్రోసివేయును. అందుచే మందుగని తేలికయై పైకితేలుట ప్రారంభించును. నీటిపైనుండి యేబది యడుగులలోతునకు మందుగని తేలునరికి నీటి

యొత్తిడివలన లోనికి యొత్తియుంచబడిన పొరయొకటి పై కుబుకి మందుసామగ్రినంటిం చెడి యంత్రవిధానముయొక్క మీటను నొక్కును. వెంటనే మందు అంటించబడి మందుగని నీటిపై భాగము దగ్గరకు వచ్చునరీతి ప్రేలును. మందుగని ప్రేలునరీతి ఓడయు దగ్గరకుగాని సరిగా మీదకేగాని వచ్చును. [లి వ పటము చూడుడు.]



(లి వ పటము .)

ఓడ దగ్గరకు వచ్చినకొలదిని అయస్కాంతపు మందుగని మీదకు లేచును.

అందుచే ఓడయు ప్రేలి మునిగిపోవును. ఈచలనముకల్గిన అయస్కాంతపు మందుగనులను సముద్రములో నౌకల రహదారులందు పెట్టుదురు.

అచేతనమగు అయస్కాంతపు మందుగనులు

(Inert magnetic mines).

వీనిని సాధారణముగ కాలువలలోను, నౌకాశయములయొక్క ముఖద్వారముల వద్దను పెట్టుదురు. వీనియందు పై చెప్పినవానియందువలె ఒత్తిడి గాలికల్గిన తిత్తియుండదు. అందుచేత నిది సముద్రమునం దడుగుభాగముననేయుండును. కాని పైకి తేలి

పేలదు. దీనియందున్న అయస్కాంతపు వెనము 90 డిగ్రీలు పైకి తిరిగినంతనే మీట నొక్కబడి యిది పేలును. దీనిలోని తదితరయంత్రవిధానములన్నియు మొదటి రకము అయస్కాంతపు మందుగనులలోవలెనేయుండును.

అయస్కాంతపు మందుగనులవలన అపాయమును లొలగించుట

భూమియొక్క అయస్కాంతశక్తికి సమానమును వ్యతిరేకమును అగు అయస్కాంతశక్తిని ఓడమీద కలుగజేసినచో నీ రెండును ఒకదానిఫలితము నొకటి నాశనమొనర్చును. అందుచే ఓడ కయస్కాంతశక్తి యేమియునుండదు. అనగా ఓడ కర్రతో చేయబడినట్లేయుండును. అందుచే నిట్టియొడ అయస్కాంతపు మందుగనియొద్దకు పోయినను మందుగని పేలదు. ఓడమీద భూమియొక్క అయస్కాంతశక్తికి సమానమును వ్యతిరేకమును అగు అయస్కాంతక్షేత్రమును కలుగజేయుటకు ఓడచుట్టును ఒక తీగెనుచుట్టి యందుండి విద్యుత్తును ప్రసరింపజేయుదురు. దీనిని అయస్కాంతపు గర్డిల్ అందురు. (Magnetic girdle). ఈ విద్యుత్తువలన ఓడమీద అయస్కాంతక్షేత్రము కలుగును. విద్యుత్తును యెక్కువచేయుటవలనగాని తక్కువచేయుటవలనగాని అయస్కాంతక్షేత్రమును కావలసినంత బలమకలిగియుండునట్లు చేసికొనవచ్చును. నుమారు 1600 సం॥ పూర్వమందు అయస్కాంతశాస్త్రములో విలియము గిల్బర్టు గారిచే చేయబడిన పరిశోధనలఫలితములు నేటి యెరోపాయుద్ధమున నుపయోగించినవి. అనాటి శాస్త్రపరిశోధన లీనాటి నావికుల ప్రాణములను రక్షించగలిగినవి.

అయస్కాంతపు మందుగనులను నాశనమొనర్చుట

అయస్కాంతపు గర్డిల్ వలన మందుగనులను నొకలకు తగులకుండమాత్రమే చేయవచ్చును. అందుచే నవి యట్లే సముద్రమునందు పడియుండును. ఇట్లుండుటచేత నివి యెప్పటికైనను ప్రమాదమును కలుగజేయును. వీని నెట్లయినను సురక్షితముగా పేల్చినై చుపద్ధతులను కనుగొనుటకు శాస్త్రజ్ఞులు విశ్వప్రయత్నముల నొనర్చిరి. వీనిని తీగెలచే లంగరువేయకపోవుటచేత సాధారణపుమందుగనులనువలె తుడిచివేయుట వీలు పడదు.

ప్రారంభములో తెల్లచేతనే జలాంతర్గామిని నడుపుచుండెడివారు. కాని యంత్రయుగప్రారంభమునుండి యంత్రములనే యుపయోగించుచున్నారు. అవసరము లేనప్పుడు జలాంతర్గామి నీటిపై భాగమునందే ప్రయాణమొనర్చి, అవసరమగునప్పుడు నీటియడుగునకు మునిగి ప్రయాణమొనర్చును. నీటిపై భాగమున ప్రయాణముచేయుట కావీరియంత్రములనుగాని పెట్రోలుయంత్రములనుగాని యుపయోగించవచ్చును. కాని నీటియందు పోవునప్పుడుకూడ నివియే యుపయోగించినచో ననర్థములనేకములు గలవు. కొంతకాలమువరకును మిక్కిలి ఒత్తిడిశక్తిగల్గిన గాలితోనింపబడిన వీపాలను జలాంతర్గామియందుంచెడివారు. ఈ వీపాలను తెరుచుటచే ఒత్తిడిగల్గినగాలి జలాంతర్గామిని ముందుకుత్రోసెడిది. ఈ త్రోపుడుశక్తిచేత జలాంతర్గామి ప్రయాణము చేయును. కాని నీటియందెక్కువకాలము పోవలసివచ్చినచో వీపాలలోని గాలితగ్గి ఒత్తిడిశక్తి క్రిమముగా తగ్గిపోవును. అందుచేత నీ పద్ధతిని విడిచిపెట్టి, పెట్రోలు యంత్రములను కొంతకాలముపయోగించిరి. కాని యీ యంత్రములు పనిచేయు నప్పుడు కలుగు వాయువులు బుడగలుగా నీటిపైకి వచ్చుచుండును. ఈ బుడగలవలన జలాంతర్గామియొక్క ఖాడ శత్రువులకు సులభముగా తెలియగలదు. ఈ యంత్రము లెక్కువశబ్దమునుగూడ కలుగజేయును. ఈ శబ్దమువలనకూడ శత్రువులు జలాంతర్గామిని గుర్తించగలరు. కొన్నిటియందు ఆవిరియంత్రములనుగూడ నుపయోగించెడివారు.

1889 సం॥ నాటికి విద్యుత్తుచే నడుపుటకు వీలగుయంత్రములను (ఎలక్ట్రిక్ మోటారులు) కనిపెట్టిరి. ఇవి వెనుకటియంత్రములకంటె ననేకవిధములుగ ననుకూలముగా నుండుటచే వీనినే నేటికిని యుపయోగించుచున్నారు. కాని నీటిమీద ప్రయాణము చేయునప్పుడు పెట్రోలుయంత్రములే పనిచేయును. పోషకములకు తగిల్చిన ఊచకే పెట్రోలుయంత్రములుగూడ తగ్గుబడియుండును. ఈ యంత్రములు జలాంతర్గామికి మధ్యభాగములో నుండును. వీనికి ముందుభాగములో విద్యుద్ద్యంత్రములుండును. ఇవికూడ ఊచకే తగల్పుబడియుండును. నీటిపై నడచు సంతకాలము పెట్రోలుయంత్రములు పనిచేయుచుండును. మునుగుట ప్రారంభమైనవెంటనే ఊచ

కును వీడికిని తగిల్చిన మీటను తీసివైచి, ఊచకును విద్యుద్ద్యంత్రములకును తగుల్చుదురు. వెంటనే యివి పనిచేయుట ప్రారంభమై ప్రాంతములకు తిరుగుచుండును. విద్యుద్ద్యంత్రముండు ఒక గుండ్రని యరుసువంటిది మాత్రముండును. ప్రాంతములను గురించిన యూచ దీని మధ్యభాగమునకే బిగించబడును. ఇరుసునకు వెనుక గాజునీసాలుండును. వీనిని బేటరీలందురు (Batteries) వీనియందు కొన్ని రసాయనికద్రవములును నీనపువలకలును మాత్రముండును. ఈ నీసాలును సన్నని తీగలచే నిరుసునకు తగుల్చుదురు. వెంటనే బేటరీలనుండి విద్యుత్తు ప్రసరించి, ఇరుసుకు తిరుగుచుండును. అందుచే ప్రాంతములకు తిరుగును. ఈ బాటరీలలోని విద్యుత్తు కొంతకాలమునకు వ్యయమయిపోవును. బేటరీలలోని విద్యుత్తువల్ల నిరుసుతిరిగివచ్చే, ఇరుసుకు తిరిగివచ్చే బాటరీలలో విద్యుత్తుకలుగును. కావున బేటరీలను విద్యుత్తుచే నింపవలసివచ్చినప్పుడు, ఇరుసును పెట్రోలియంత్రములకు తీగలచేకలుపునురు అందువలన ఇరుసుతిరిగి ముఱు బేటరీలు విద్యుత్తుచే నింపబడును. దీనినే బాటరీలను ఛార్జి (Charge) చేయుటయందురు. నీటిమీద ప్రయోగముచేయునప్పుడు పెట్రోలియంత్రములు పనిచేయునని చెప్పియుంటిమి. అప్పుడే బేటరీలు ఛార్జి చేయబడును. ఈ ఛార్జి చేయబడిన బేటరీలను నీటియడుగున ప్రయోగముచేయుట కుపయోగింతురు. నిటమీద జలాంతర్గామి యిరువది లేక ముప్పదిమైళ్ళు వేగముతోను, నీటియడుగున పది లేక పందొండుమైళ్ళు వేగముతోను పోవును. నీటియడుగున మూడు లేక నాలుగువందల మైళ్ళు ప్రయోగము పూర్తిచేయువరకును బాటరీలలోని విద్యుత్తు సరిపోవును.

జలాంతర్గామిని నడుపుట

జలాంతర్గామి నీటియందు ప్రయోగముచేయునప్పుడు ఊర్ధ్వార్ధాభాగములకు గాని పార్శ్వభాగములకుగాని ఒరగక స్థితియందు పోవుటకు ప్రత్యేక తీసికొనవలసియున్నది. జలాంతర్గామి నీటిలోనుంచివచ్చడంతే ఘనపరిమాణమున నీరు తొలగింపబడును. ఈ తొలగింపబడిన నీటియొక్క కేంద్రమును మెటాకేంద్రముందురు (Meta Centre). జలాంతర్గామి బరువునకుగూడ నొక కేంద్రముండును దీనిని

గురుత్వకేంద్రముందురు. (Centre of Gravity). మెటాకేంద్రము గురుత్వకేంద్రమునకు సరిగా పై నున్నచో జలాంతర్గామికత్వము (Stability) కలుగును. గురుత్వమెటాకేంద్రములమధ్య దూరమెక్కువై న కొలదిని సుస్థిరత్వముకూడ నెక్కువగుచుండును. ఈ రెండు కేంద్రములను సరియైనతావునందుండునట్లు నిర్మించుటచే జలాంతర్గామి వూర్తిగా తేలిపోవుటగాని మునిగిపోవుటగాని జరుగదు. జలాంతర్గామి నీటియందు ప్రయాణముసాగించునప్పుడు మీదికిని క్రిందకును పోక యొకేలోతున ప్రయాణముచేయుటత్యవసరము. నీటితొట్టెలలోనికి నీరునింపినతత్త్వము జలాంతర్గామి మునుగుటప్రారంభించును. అవసరమగు లోతునకుపోనిచ్చి కొలదినీటిని బయటకు త్రోసివైచినచో నిక లోతునకుపోవక పైకితేలుటకు ప్రారంభించును. మఱల కొలది నీటిని లోనికిరానిచ్చినచో మఱల మునుగుట ప్రారంభించును. ఈ విధముగ నీటిని లోనికిరానిచ్చుటయు బయటికిపోనిచ్చుటయు జరుపుచుండినచో, జలాంతర్గామి యొకే లోతున ప్రయాణముచేయుటకు వీలుగానుండును.

ఈపై వద్దతి సుభువైనదికాదు. అమెరికాదేశస్థుడగు సైమన్ లేక్ (Simon Lake) అను నాతడిందుకొఱకొక నూతనవద్దతిని కనిపెట్టెను. జలాంతర్గామికి ముందు భాగమందిరువక్కలను చేపతున్నటుల రెండు టెక్కలనమర్చుదురు. వీనిని హైడ్రోప్లేను (Hydro Planes) అందురు. ఈ టెక్కలను క్రిందికి దింపుటకును మీదకి ఎత్తుటకును వీలుగానుండునట్లు లోపలనున్న యొక చక్రమున కివి యమర్చబడియుండును. జలాంతర్గామి పోవుచున్నపుడు హైడ్రోప్లేనులను క్రిందకువాల్చినచో నెదురుగావచ్చు నీటిప్రవాహము రెక్కలమీదకుపోయి ఒత్తిడిశక్తితో వానిని క్రిందికి యదుమును. అందుచే జలాంతర్గామియొక్క ముందుభాగము క్రిందికి వంగును. అందుచే జలాంతర్గామి నీటిలోనికి క్రమముగా లోతునకుపోవును. హైడ్రోప్లేనులను మీదకి యెత్తినచో నెదురుగావచ్చు నీటిప్రవాహము వీటియడుగున తట్టి మీదకు త్రోయును. అందుచే జలాంతర్గామియొక్క ముందుభాగము మీదకుతేలును. జలాంతర్గామి క్రమముగా నీటిపైకివచ్చును. కావున హైడ్రోప్లేనులను క్రిందకు వంచినచో క్రిందకు, మీద

కెత్తిచో మీదికిని జలాంతర్గామి పోవునట్లుచేయుట వీలగును. దీనిసహాయముచే జలాంతర్గామి యొకేలోతున ప్రయాణముచేయగలడు.

ప్రయాణమునాపివైచి నీటియాడుగున నెచ్చటనైనను తలస్థముగ నాగవలసినచో, జలాంతర్గామిని నీటియాడుగువరకును ముంచివైచి లంగరును వేయుదురు. నీటితోపై లలో నున్న నీటిని కొంతబయటికి త్రోసివేయుదురు. జలాంతర్గామి పైకితేలుటకు ప్రయత్నించును. కాని లంగరుగొలును జలాంతర్గామిని తేలకుండ క్రిందకులాగి పట్టి యుంచును. పడవలకుండునట్లే జలాంతర్గామికిని వెనుకభాగమందొక చుక్కాని యుండును. దీనిసహాయముచే జలాంతర్గామిని ప్రక్కలకునడుపుటకు వీలుగానుండును. చుక్కానిని కుడివైపునకు తిప్పినచో కుడివైపునకును, ఎడమవైపునకు తిప్పినచో నెడమవైపునకును జలాంతర్గామితిరుగును. చుక్కానిని తిప్పు నావికునియొద్ద నొక షోలకముకూడయుండును. షోలకమనగా నొక సన్నని దారమునకు వేలగట్టబడిన లోహపుగుండు. ఇది ప్రక్కలకును ముందువెనుకలకును వంగుటనుబట్టి జలాంతర్గామి యేవైపునకునొరిగినదియు నావికుడు తెలిసికొని జలాంతర్గామిని సరిచేయుచుండును.

పె రి స్కో పు (Periscope)

చూపుతేనిచో ప్రపంచమంతయు నందకాకమే. జలాంతర్గామియందున్న నావికులకు నావ నెట్లునడువవలసినదియు నెట్లుముంచవలసినదియు మొదలగు విషయ ములన్నియు పూర్తిగా తెలియును. ఐననేమి. జలాంతర్గామికి బహిర్భాగమునందెక్కడ ఓడలున్నదియు నెక్కడ నితరజలాంతర్గాములున్నదియు నెక్కడనేమిజరుగుచున్నదియు తెలియనిచో వారిస్థితియు సంధునిస్థితివలెనేయుండును. అందులకే జలాంతర్గామియందు పెరిస్కోపు అను వస్తుదర్శనియొకటి యుండును. దీనిలో చూచినచో నీటిపైభాగ మంతయు కాన్పించును. ఇది సుమారిరువదియడుగుల పొడవును నాలుగంగుళముల వ్యాసమునుకల్గిన యొక లోహపుగొట్టము. ఇది జలాంతర్గామియందు నిట్టనిలువుగా నమర్చబడియుండును. ఈ గొట్టమునకు పై భాగమునందొక గాజుకటకముండును (Lens). దీనిని దృశ్యసామీప్యకటకమందురు (Object glass). అడుగుభాగమున

కూడ మరియొక కటకముమర్చబడియుండును. దీనిని దృశ్యామిష్యకటకమందురు. (Eye Piece). ఈ దృశ్యామిష్యకటకములో చూచినచో నీటిపై భాగముననున్న వస్తువుల ఛాయాపటములన్నియు కాన్పించును. ఈ గొట్టమునందింకను మరొకొన్ని కటకములను అద్దములనుగూడ నమర్చుటచే పై నున్న వస్తువులెంత పరిమాణముగలిగి యున్నవో అంతే పరిమాణముగలవిగా ఛాయాపటమునందు కాన్పించును. చూచెడి వస్తువెంతదూరములోనున్నదియుకూడ తెలిసికొనుట క్రియంత్రమునందనుకూలముగు నేర్పాటులుండును. పెరిస్కోపుయొక్క అడుగుభాగాను దొక చిక్కుచున్నది. దీనిని త్రిప్పటచే నేవస్తువునుకావలసిన నావస్తువునే చూచుటకవీలగును. కాని పెరిస్కోపు సందోకలోపముగలదు. రాత్రులందు వస్తువులుకాన్పించవు. అందుచే రాత్రులందు జలాంతర్గామినుండి శత్రుత్వలజాడలను గుర్తించి యెదుర్కొనుటకు అవకాశముండదు. అందుచే రాత్రులందు వస్తువులనుచూచుటకవీలుగా మరియొకసాధనము చేయబడినది.

కోనింగు టవరు (Coning Tower)

జలాంతర్గామి పై భాగమందు కొంచెమెత్తుగా మిక్కిలివెడలైన గాజుగొట్టమొకటి యేర్పాటు చేయబడినది. దీనినే కోనింగుటవరుందురు. దీనియందు జలాంతర్గామిని నడుపు నావికాధికారి కూర్చొనియుండును. రాత్రులందు కోనింగుటవరు మాత్రము నీటిమట్టముపై నుండునట్లును తదితరభాగమంతయు నీటియడుగునయుండునట్లును జలాంతర్గామి ప్రయాణముచేయును. గాజుతో జేయబడినదగుటచే కోనింగు టవరు శత్రుత్వలకు కాన్పించదు. కాని యందు కూర్చొనియుండు నావికాధికారికన్నియు కాన్పించును. అందుచే జలాంతర్గామి రాత్రులందు ప్రయాణమొనర్చుటకు కోనింగు టవరు చాల ముఖ్యమైనది.

ఆధునికజలాంతర్గామి అన్నిటియుండును శబ్దగ్రహణ, ప్రసరణయంత్రములుండును. (Sound Receivers & Transmitters). వీనినహాయముచే జలాంతర్గామి నీటియడుగున ప్రయాణముచేయునప్పుడందలి నావికాతరజలాంతర్గామిలలోని వారి

తోమాటలాడుటకు వీలుగానుండును. ప్రతిజలాంతర్గామియందును నిస్తంత్రీయంత్రముకూడ యొకటి యుండును. (Wireless set) జలాంతర్గామి నీటిమీద ప్రయాణము చేయునప్పుడు నావికులు తమదేశములతో సత్తరప్రత్యుత్తరములు జరుపుటకు వీలుగానుండును.

జలాంతర్గామి ముఖ్యముగా యుద్ధసమయములందే యుపయోగముగానుండును. శత్రువులబట్టడలమీదకు నీటియడుగునుండి కాన్పించకుండ టార్పెడోలను ప్రయోగించి ముంచివైచుటయే వీనియుపయోగము. టార్పెడోలను వేములకు జలాంతర్గామి యందు ముందుకు వెనుకనుకూడ పత్యేకముగా గొట్టములుండును. నీటియడుగున పోవు జలాంతర్గాములను కొట్టుటకూడ జలాంతర్గామిమీద తుపాకులమర్చబడి యుండును. టార్పెడోలను ప్రయోగించుటకు ఎలగానున్నట్లే నావికులు సముద్రములోనికి దిగి యచ్చటచ్చట మందుగలను (Mines) పెట్టుటకుకూడ వీలుగానుండునట్లు కొన్ని జలాంతర్గాములందు ప్రత్యేకముగా నొకగది యుండును ఈ గదినుండి జలాంతర్గామిలోని కొకతలువును సముద్రములోని కొకతలువును ఉండును. ఈ రెండు తలుపుల నొకదానితరువాత నొకటి తెరిచి జలాంతర్గామిలోనికి నీరురాకుండ నావికుడు సముద్రములోనికి దిగి మఱివించుటకు వీలుగానుండును.

జలాంతర్గామిని నడుపుటకు ప్రత్యేక యంత్రముల నుపయోగింతురని యిది వరకే చెప్పబడినది. ఈ యంత్రముల సమర్పనగదియందు విషవాయువు లనేకములు గల్గుచుండును. వానిని వీల్చినచో నావికులకు ప్రాణహాని కలుగవచ్చును. అందుచే నట్టి వాయువుల నెప్పటికప్పుడే బయటికి త్రోసివేయవలెను. అందులకై ఒత్తిడిగల గాలి నుపయోగించి విషవాయువులను సముద్రములోనికి త్రోసివేయుచుండురు. ఇట్లే బేటరీలనుంచిన గదియందు ఉదజనిచాయువు కలుగుండును. ఎచ్చటనైనను కొద్దిగా అగ్నియున్నచో ఈ వాయువలన నెంటనే అంటుకొని పెద్దమంటవచ్చును. అందుచే జలాంతర్గామియంతయు కాల్చోవును. కావున నీ యుదజని నెప్పటికప్పుడే బయటకు తరిమివేయవలెను ఇంతయేగాక జలాంతర్గామి కెచ్చటనైనను

టార్పెడో (Torpedo)

టార్పెడోచరిత్ర :— 19వ శతాబ్దమందు జలాంతర్గాములమీద ప్రయాణముచేయుటయందు పరిశోధనలు జరిగినవి. అవి కొంతవరకు ఫలించి, జలాంతర్గామియందలి ప్రయాణము సాఖ్యప్రదమయినప్పటినుండియు వానిని యుద్ధపరికరములుగ నుపయోగించుటకు వీలగునట్లు చేయుటకై పరిశోధన లారంభమైనవి. నీటియడుగుననుండియే జలాంతర్గామియందు శత్రునావయొద్దకు ప్రయాణమొనర్చి, ఆ యోడక్రింద మందుగని నొకదానినిపెట్టి తిరిగివచ్చెడినారు. కొన్నినినుషముల ఈ మందుగనిప్రేలి యోడను ముంచివైచెడిది. జలాంతర్గామి తొందరగా వెనుకకు రాలేకపోయినచో ఓడతో అదియుకూడ తుత్తునియై పోయెడిది. అందుచే గూరమునుండి విడిచిపెట్టినచో ఓడవద్దకు ప్రయాణమొనర్చి, యోడకుతగిలి ప్రేలి యోడను ముంచివైచినట్టి పరికరములకొరకు ప్రయత్నములు జరిగినవి.

కెప్టెన్ లూపూ (Captain Lupuis) అను ఆస్ట్రీయాదేశపు సైనికోద్యోగి యొకడు మొట్టమొదట చిన్నపడవయందు మందుగుండుసామానునుంచి నీటియడుగున పోవునట్లు చేయుటకు ప్రయత్నము లొనరించెను. కాని యా ప్రయత్నములు ఫలించలేదు. ఇతని తరువాత వైట్ హెడ్ (White Head) అను బ్రిటిషు ఎంజినీరు ఇట్టి ప్రయత్నములనేయొనర్చి 1868 లో టార్పెడోను నిర్మించి నఫలీకృతుడయ్యెను. మనుష్యుల యవసరములేకుండగనే స్వతంత్రముగ ప్రయాణముచేయగల్గుటకు వలయు నేర్పాటులన్నియు నీ టార్పెడోయందు దీర్ఘకాలముచేసెను. ఇట్టి టార్పెడోల నింగ్లాండులో వెంటనే ప్రభుత్వమువారు పరీక్షించిరి. ఎక్కువ ఒత్తిడితో దట్టంపబడిన గాలిచేత నీ టార్పెడోలు నడుపబడినవి. ఇవి 600 గజములవరకును ప్రయాణముచేయగల్గి 200 గజముల దూరములోనున్న యోడలను ముంచగల్గునట్లు తయారుచేయబడినవి. పాడై పోయిన యొక ప్రాంతయోడమీద 186 గజములనుండి యొక టార్పెడోను ప్రయోగించిరి. అది సరిగాపోయి, ఓడకు తగిలి, ప్రేలి గాలి ముంచివైచెను. వెంటనే అంగ్లేయ ప్రభుత్వమువారు వైట్ హెడ్ టార్పెడోయొక్క సర్వమైన హక్కులను తీసికొనిరి.

ఆ నాటినుండియు బ్రిటిషువారు వీనినే యుపయోగించుచున్నారు. ఈ టార్పెడో సను సరించియే జన్మిసేవారు. 'హార్ట్‌జ్ కాఫ్' యను టార్పెడోలను నిర్మించిరి. స్పెయిను, ఇటలీ, జపాను దేశములవారుకూడ నిట్టివే నిర్మించుచున్నారు. కాని 'హార్ట్‌జ్ కాఫ్' టార్పెడోలు 'వైట్ హెడ్' టార్పెడోలతో నిపుణతయందు సరిపోలకపోవుటచేత నిపు డన్ని దేశములవారును వైట్ హెడ్ టార్పెడోలనే నిర్మించుచున్నారు. 1879 లో మార్టెన్సెన్ (Martensen) అను నమెరికను ఎంజనీరు జలంతర్గామిలోనుండియే టార్పెడోను వేయుటకు వీలుగానుండునట్లు జలంతర్గామి టార్పెడోగొట్టినాడు. ఈ పద్ధతి ననుసరించియే యాధునిక జలంతర్గామి లన్నిటియందును టార్పెడో గొట్టము లమర్చబడుచున్నవి.

టార్పెడో ఎట్లుపోవును

టార్పెడోలు సాధారణముగ 17 అడుగుల పొడవును, 18 అంగుళముల వ్యాసమును కల్గియుండును. ఇంతకంటె పెద్దవని టార్పెడోలుకూడ నుపయోగింపబడుచున్నవి. ఒక మనుష్యుడు సుమా రెంతిబరువు డునో యంతబరువుగల మందుసామగ్రిని టార్పెడోయందు దట్టించుదురు. ఈ మందును టార్పెడోయొక్క ముందుభాగములో నాలుగడుగులపొడవున దట్టించి యుంచుదురు. దీనివెనుక ఎదురుడుగులపొడవు గానున్న గదియందు చదరపుటంగుళమునకు 2000 పౌనుల యొత్తడికలిగిన గాలిని దట్టించుదురు. ఈ ఒత్తిడికి తట్టుకొనగల్గుటకు టార్పెడోలను మిక్కిలి దిట్టముగు నుక్కురేకులతో చేయుదురు. ఈ గాలి గదికివెనుక ఇంజనుగదియుండును. ఇందు పోంపెలరులు, గైరోస్కోపు, చుక్కానులు నుండును. ఇట్టి టార్పెడోయొక్క మొత్తము బరువు 1700 పౌనులవరకు నుండును. యధునిక జలంతర్గామిలందఱువది టార్పెడోలను నిలువచేసేకొని యుంచుకొనవచ్చును.

టార్పెడోలను వేయుటకు హాజరేకముగు గొట్టములు జలంతర్గామికి ముందు భాగమందును వెనుకభాగమందునుకూడ ఉండును. శత్రునావ కనుపించినవెంటనే

టార్పెడోను సిద్ధముచేయుదురు. టార్పెడోగొట్టమును రెండు కవాటములును, ఒకటి జలాంతర్గామిలోనికిని, రెండవది సమాద్రములోనికిని తెరచుకొనును. సమాద్రములోనికిన్న తలుపు మిక్కిలి గట్టిగానుండి లోనికి నీటిని రానియకుండ నాపునుండును. మఱియుగా జలాంతర్గామిలోనికిన్న తలుపును తెరచి టార్పెడోను గొట్టములోనికి ప్రవేశపెట్టి యాతలుపును మూయుదురు. టార్పెడోపెట్టినతరువాతగొట్టములోనున్న కాల్షీస్థలములోనికి జలాంతర్గామిలోని చిన్న తొట్టెలలోనున్న నీటిని పంపుదురు. ఇప్పుడు గొట్టమంతయు టార్పెడోతోను నీటితోనుండియుండును. ఏవైపునకు టార్పెడోను వేయవలెనోయూ దిక్కుగా టార్పెడోగొట్టముండునట్లు జలాంతర్గామితిరుగును. లోపలనున్న మీటలనహాయముచే సమాద్రములోనికిన్న తలుపును తెరచి టార్పెడోను ఒత్తిడిగల గాలితో బయటికి త్రొక్కివేయుదురు. ఇది తిన్నగా శత్రునావదగ్గరకు ప్రయాణముచేయును. ఇట్లు ప్రయాణము చేయునప్పుడు టార్పెడోకు ముందున్న చిన్న ప్రొపెలరుచక్రము తిరిగి, కొంతప్రయాణమయినవెంటనే లోననున్న యొక వత్తిని యంటించుచు ఆ వత్తి కాలి, ఓడయొద్దకు పోవునదికి లోననున్న మందు అంటుకొని, టార్పెడో వ్రేలి యొడను ముంచివైచును. టార్పెడోను వేయుటకుముందు వత్తి సరిగానున్నదియు లేనిదియు చూడవలెను. లేనిచో టార్పెడో వ్రేలదు.

టార్పెడోను నీటిమీదు నడుపుటకం దెవరును నావికులుండరు. దానంతటదే ప్రయాణము చేయును. కావున టార్పెడో స్వశక్తిచే ప్రయాణముచేయు చిన్నజలాంతర్గామియని చెప్పవచ్చును. టార్పెడోను వేయుటకుముందు, అందున్న యొకవత్తిడిగల గాలిని దట్టించుకొని గొట్టములను తెరచుదురు. ఈ ఒత్తిడి గాలిని వేడిచేయుటకు తగినేర్పాటులు టార్పెడోయందుండును. అందుచేత నీ గాలి వేడెక్కియింజనులలోనికిపోయి చాలని శక్తినిచ్చును. ఇంజనులు పనిచేయుటచే ప్రొపెలరులు తిరుగును ఇవి తిరుగుటవలన టార్పెడో ప్రయాణము చేయును. చివరకు కల్గెడి ప్రవాహమువలన టార్పెడో ప్రక్కల పోయితిన్నగా పోవునట్లు నేడుటకై యొక చుక్కాని యుండును. ఇది చుక్కానిని త్రిప్పుటకు నావికనకుమారుగా గైర్కోస్కోపు

యను యశ్రముండును, దీనియందొక చక్రముండును. టార్పెడోను నేయుటకుముం
డుగా టార్పెడో యే దిక్కునకుపోవలెనో యా దిక్కునకే గైరోస్కోపును త్రిప్పి
యించుదురు. గైరోస్కోపున కెల్లప్పుడు నొకే దిక్కునందు తిరిగెడి గుణముగలదు.
గైరోస్కోపునకు మీ టుచే చుక్కానిని తగుల్చుదురు. టార్పెడో ప్రక్కను తిరిగినచో
గైరోస్కోపుకూడ నా దిక్కునకు నిరుగక, దాని స్వతస్సిద్ధగుణమువలన మొదటిదిక్కు
నకే తిరిగి చుక్కానిని త్రిప్పును. అందుచే టార్పెడో మరల మొదటి దిక్కునకే
తిరుగును.

నీటిప్రవాహములవల్ల టార్పెడో లోతునకు పోవుటగాని పైకి తేలిపోవుటగాని
సంభవించును. టార్పెడోయందు నీటియొత్తిడిని తెలియజేయు యంత్రమొకటి యుం
డును. దానియందొక లోహపుపొర యుండును. దీనికి హైడ్రోప్లేనులను తగుల్చు
దురు. టార్పెడో లోతునకుపోయినచో నీటియొత్తిడి యెక్కువై లోహపుపొర పైకి
ఒత్తబడును. అందుచే పొరకు తగిల్చిన హైడ్రోప్లేనులుకూడ ఎత్తబడును. అందుచే
టార్పెడో మరల సరియైన మార్గమునకు వచ్చును. ఇట్లే టార్పెడో తేలినచో నీటి
యొత్తిడి తక్కువై లోహపుపొర క్రిందకుపోయి హైడ్రోప్లేనులు క్రిందకు దిగవబ
డును. అందుచే టార్పెడో మరల సరియైన లోతునకువచ్చును. ఈయేర్పాటులన్నియు
నుండుటవలన టార్పెడో నావికుల సహాయ మునరములేకయే సరియైనమార్గమునందు
పోగలును.

టార్పెడో ఎందుభాగమందు తుపాకిదూదియును మందుసామగ్రి నుంచెడి
వాడు. కాని యిరువదియవ శతాబ్దముం దింతకంటె యెక్కువ తీవ్రముగా ప్రేరేపి
త్రునై ట్రోటులోలు (Trinitro-Toluol, T. N. T.) కను మందు నుపయోగించు
చున్నారు. ఒక పెద్దయోడను ముంచుటకు 250 పౌండుల మందుసామగ్రి సరిపోవును.
ఆధునికయుద్ధములం నీ టార్పెడోల సహాయముచే నెన్నియో ఓడలు నాశనమగు
చున్నవి.

ధ్వని టార్పెడో

టార్పెడో, మందుగని యీ రెంటియొక్క గుణములుచూడ నీ క్రొత్తరకపు టార్పెడో యందుగలవు. ఇది నాలుగడుగుల పొడవుండి 150 హేసుల బరువుండును. దీనికి రెండు ప్రొపెలరులును, ఒక చుక్కానియు నుండును. దీనిని నీటియడుగున లగరువేసి యుంచుదురు. దూరమునుండివచ్చు నావయొక్క ప్రొపెలరు చప్పుడువల్ల నీ టార్పెడోయందున్న విద్యుద్ద్యంత్రములు లంగరు నూడుటచేసి ప్రొపెలరున త్రిప్పును. నావయొక్క ధ్వనియే యీ టార్పెడోను తన దిక్కునకు లాగును. అందుచే టార్పెడో ధ్వనివచ్చు దిక్కునందు ప్రయాణమొనర్చి నావకుతగిలి వ్రేలును నావ ధ్వంసమగును.

రేడియో టార్పెడో

ఇవికూడ మిక్కిలి ఆధునికమైనవే. వీనినిగూర్చి పరిశోధన లింకను జరుగుచున్నవి. సముద్రపుగట్టునుండి రేడియోయంత్రముల సహాయముచే టార్పెడోలను శత్రు నావలమీదకు గురివెట్టి కొట్టుటకుల మెరికానాకాదళములొని తెప్పిలెంటుపెన్సి విక్స్ గారు పరిశోధనలు చేయుచున్నారు. వారి ప్రయత్నములందు ఆరడుగుల పొడవుగ నుండి మందుసామగ్రితో దట్టంపబడిన టార్పెడోను రేడియోతరంగముల సహాయముచే పదునైదువైళ్ళవరకునుపోయి వ్రేలునట్లు చేయగల్గితి. ఈ పరిశోధనలు పరివర్తమునండి ఫలించినచో, నాకాధ్వంస మింకను సులభమగును.

జలాంతర్గాముల యుద్ధపద్ధతులు

సాధారణముగ కొండజాతులవారు చేయు గొరిల్లాయుద్ధములనుగూర్చి యందరును వినియేయుందురు. జలాంతర్గాములయుద్ధముకూడ నట్టిదేయని చెప్పవచ్చును. శత్రునౌకలకు కాన్పించకుండ నీటియడుగున దాగియుండుటయు, తరుణముకనిపెట్టి టార్పెడోలను ప్రయోగించి శత్రునౌకలను - మించివేయుటయు, జలాంతర్గామి యుద్ధపద్ధతి.

యుద్ధములందు శత్రునౌకలను ముంచుటకుమాత్రమేకాక స్వదేశతీరమును రక్షించుకొనుటకుగూడ జలాంతర్గాము లెక్కువగా నుపయోగపడును. ఇట్టి జలాంతర్గాము లెక్కువవేగముగా పోనక్కరలేదు. సుమారు గంటకిరువదిమైళ్లు చేగమున్నచో చాలును. ఒక నౌకాశయమును రక్షించుటకు ఇట్టివి అయిదారు జలాంతర్గాములు నౌకాశయమున కావలినముద్రమందు వలయాకారముగ నాలుగయిదు మైళ్ళ కొక్కిరిక్కిటి చొప్పున కాయుచుండును. నౌకాశయములోనికి వచ్చుటకు ప్రయత్నించు ఓడయేదైనను ఈ జలాంతర్గాముల టార్పెడోప్రయోగముల బారినుండి తప్పించుకొని పోజాలదు. స్వదేశరక్షణకుమాత్రమేగాక శత్రునౌకలనాశనమునకుగూడ జలాంతర్గాముల నుపయోగింతురు. శత్రువుల నౌకావ్యాపారము మరికట్టుటకై వర్తకపుటోడల నడ్డగించి వానిని ముంచివేయుట సాధారణముగ యుద్ధములందు జరుగునట్టి విషయము. యుద్ధనావలకుగూడ కనిపెట్టి జలాంతర్గాములు టార్పెడోలను ప్రయోగించును. శత్రునావ మిక్కిలిదూరముగానున్నచో నెక్కువవేగముతో ఓడవైపునకు ప్రయాణమొనర్చి, ఓడ యొక్క దారియందు మునిగియుండి, సరిగా ఓడవచ్చినంతనే టార్పెడోను ప్రయోగించును. కావున నిట్టి జలాంతర్గాములు ఓడలకంటె నెక్కువవేగముతో ప్రయాణము చేయగల్గినవిగానుండును. వీనియందెనిమిదినుండి యిరువదివరకును టార్పెడోలు నిలువ చేయబడియుండును. వీనిమీద రెండు మూడు తుపాకులనుకూడ సమర్పింపదురు. ఇవి గాక, శత్రువుల సముద్రతీరమువద్దను, నౌకాశయములవద్దను మందుగనులను పెట్టుటకును, శత్రువులచే పెట్టబడిన మందుగనులు హానిలేకుండ చేయుటకును మరియొక రకమగు చిన్నజలాంతర్గాములనుపయోగింతురు. ఇవి చిన్నవిగానుండి తక్కువవేగము గలవిగానుండును. ఈ జలాంతర్గాములు శత్రువులనౌకాశయములలోనికికూడ చొచ్చుకొనిపోయి ఓడలను ముంచుటకుకూడ వీలుగానుండును. ఈ జలాంతర్గాములందు ప్రత్యేకమగు నొక చిన్నగదియుండును. దీనినుండియే సముద్రములోనికి దిగి నావికుడు మందుగనులను పెట్టి తిరిగి జలాంతర్గామిలోనికిరావచ్చును. ఆధునికజలాంతర్గాములలో నావికుడు సముద్రములోనికి దిగుటకవసరములేకుండగనే మందుగనులను పెట్టుటకు తోగు నేర్పాటులు చేయుచున్నారు. అమెరికను జలాంతర్గాములకు కొన్నిటికి చక్కములుగూడ నుండును. ఈ జలాంతర్గాములు సముద్రమునందడుగుభాగమున చక్కములమీదనే ప్రయాణముచేసిమందుగనులకు తగులకుండ తప్పించుకొనిపోవును.

ఆ ర వ ప్ర క ర ణ ము

వి మా న ద థ ము (AEROPLANES)

వాయుయానము:—ఆధునికసంగ్రామములలో విమానయుద్ధమునకే ప్రాముఖ్యము యెక్కువగానున్నది. విమానములవలన శత్రువుల కెక్కువభీభత్సముకలుగ జేయుటకవకాశముండుటయే యందుకుకారణము. యుద్ధములుచేయునుదేశముతో విమాననిర్మాణమారంభముకాలేదు. వాయుయానమొనర్చు పక్షిజాతిని చూచుట వలన మానవునకు వాయుయానాభిలాషకలిగియుండవచ్చును. ఈ యభిలాషను నెరవేర్చుకొనెడి కుతూహలముతో మానవుడనేకప్రయత్నములు చేసినట్లుగ వివిధదేశములందలి జాతుల చరిత్రలనవలోకించినప్పుడు గ్రహించవచ్చును. ఆయాజాతుల అనాది సిద్ధములగు పురాణములను వివరముగ పఠించినచో వాయుయానమునుగు ర్చిన విషయములనేకములు, కాననగును. శ్రీమముగ ప్రపంచమునందు విజ్ఞానమభివృద్ధి చెందినకొలదిని విమాననిర్మాణమును వికాసముచెంది, పరిపక్వమైనొందినది. నేడు ఐరోపాదేశమునందు కార్యనిర్వహణమునకుచితములగు వివిధరకముల విమానము లనేకములు నిర్మింపబడుచున్నవి. బహువిధములగు విమానయుద్ధపద్ధతు లనుసరణలోనికి వచ్చినవి. ఈవిమానయుద్ధములచే సైన్యములకేకాక నిరాయుధులగు మానవులకును, పురాతనకళాశోభితములైన పట్టణములకును తీరనినష్టము కలుగుచున్నది.

బె లూ ను లు (Balloons)

వాయుయానమునందు విమానములకంటె ముందుగ ఆకాశపుబుట్టలు (Balloons) నిర్మింపబడినవి. సీటియందు పడవలుతేలినట్లు బెలూనులు గాలియందు తేలిపోవును. ఆకాశపుబుట్టచే తొలగింపబడిన సాచికంటె ఆబుట్ట బరువు తక్కువగా నుండ

వలెను. అందుకొరకు గాలికంటే తేలికయగు బొగ్గువాయువు (Coal Gas) తో గాని ఉడజనితోగాని యీ బుట్టలను నింపెడివారు. వీనిని నడుపుటకు యంత్రములను, అవసరముగు దిక్కునకు త్రొవ్వటకు చుక్కానులను ఉపయోగింతురు. వీనిని ప్రయాణములకు వీలగునట్లు నిర్మించినవాడు జర్మనీదేశస్థుడగు 'జెపెలిను' (Zeppelin) అందుచే, వానిని 'జెపెలిను' అని పిలచెదరు. 1914-18 ఐరోపా మహాసంగ్రామములో జర్మనులు తమ జెపెలినులనుపయోగించియే బాంబులను వేయుచుండిరి. కాని వీనియందు ఉడజనియుండుటచే, వీనిపై తుపాకీలను ప్రేల్చినవెంటనే యివి మండిపోయెడివి. అందుచే జెపెలినులు యుద్ధమునందెక్కువగ నిజయవంతముకాలేదు. ఆయుద్ధము ముగిసినతరువాత, మండనట్టి 'హీలియము' (Helium) అను వాయువుతో బెల్గానులను నింపుచున్నారు.

నేటి యుద్ధమునందు విమానములనే యెక్కువగా నుపయోగించుచున్నను, బెల్గానుల ఉపయోగముకూడ లేకపోలేదు. విమానదాడులందు పెద్దపట్టణములను రక్షించుటకు బెల్గానులెక్కువగా నుపయోగించుచున్నారు. పెద్దభవనములమీద యెత్తుగా అచ్చటచ్చట దగ్గరగానుండునట్లు తీగెలచే బెల్గానులను కట్టియుంతురు. సుమారు 10,000 అడుగుల యెత్తులోవల నెచ్చట నైనను వానిని యెగురుచుండునట్లు చేయవచ్చును. వీనిక్రిందకు శత్రువిమానములుదిగి బాంబులనువేయుటకు ప్రయత్నించు నప్పుడు ఆ విమానములు బెల్గానులకుగాని, వానికి కట్టినతీగెలకుగాని తగిలి బోరగిలి విధ్వంసమగును. విమానము క్రిందకుదిగినచో భవనములమీద బాంబులువేయుటకు గురి బాగుగానుండును. బెల్గానులున్నచోట వానికి పై ననేవిమానములు యెగురవలెను. కాని క్రిందకు దిగజాలవు. ఎత్తుననున్నపుడే విమానవిధ్వంసకర్తృపాకులు వాటిని పేల్చుగలుగునుగాని మీక్కిలి క్రిందకుదిగిన విమానములను పేల్చుజాలవు. కావున బెల్గానులు శత్రువిమానములను యెత్తుననుండునట్లు చేయుటవలన వానికి బాంబులు వేయుట కష్టమగుటయేకాక విమానవిధ్వంసకర్తృరంగులకుకూడ నవి సులభముగ నాహుతి యగును.

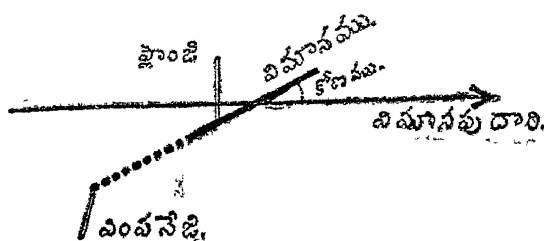
పటమునందు దళసరియగు గీత గాలిపడగను చూపును. గాలిపడిగా వీచినచో పడగ నుభువుగా పైకిలేచును. పడగ పడిపోకుండ సుస్థిరముగా నుండుటకు దానిమీద పనిచేయు వివిధశక్తులే కారణము. గాలిపడగ యెప్పుడును యేటవాలుగనేయుండును. పడగకెదురుగా వీచుగాలి పడగను ఒత్తుచుండును. ఈగాలియొక్క ఒత్తిడిశక్తి యెప్పుడును పడగకు సమకోణముగనే యుండును. ఈ శక్తియే పడగనెప్పుడును పైకి తేల్చునట్టి శక్తి. పడగయొక్కబరువు పడగనెప్పుడును తిన్నగా క్రిందికిలాగుచుండును. దారము నందలి బింకపుశక్తికూడ పడగను క్రిందకులాగుటకే ప్రయత్నించును. గాలియొక్క యొత్తిడిశక్తిని రెండుభాగములుగా విభజింపవచ్చును. బరువునకు వ్యతిరేకదిశయందు పడగను పైకెత్తునదియొకటి. దారమునకు వ్యతిరేకదిశలో పడగను త్రోయునది రెండవది. ఇందు మొదటియెత్తుడుశక్తి పడగబరువుకంటె యెక్కువగానుండుటచేత పడగను క్రిందకుపడకుండ పైకియెత్తుచుండును. గాలివీచుటతగ్గి యెత్తుడుశక్తి పడగబరువుకంటె తక్కువైనచో పడగ క్రిందకుపడిపోవును. రెండవదగు త్రోవుడుశక్తి యెల్లప్పుడును పడగను వెనుకకుత్రోసివేయుటకు ప్రయత్నించుచుండును. కాని దారమునందలి బింకపుశక్తి (tension) దీనికెల్లప్పుడును సరిసమానముగానుండి పడగను కొట్టుకొని పోకుండా నాపుచేయును. కాని గాలియొక్క వేగమెక్కువై, త్రోవుడుశక్తియెక్కువైనచో దారముతెగి, పడగకొట్టుకొనిపోవును. కావున పడగయెగురవలెనన్నచో గాలి వీచుచుండవలెను. వీచనిచో పడగపడిపోవును. గాలిలేనప్పుడు పడగనెగురవేయుటకు పిల్లలు దారముతో ముందుకు పరుగెత్తుదురు. అట్లు పరుగెత్తుటవలన పడగముందు కీడ్చబడును. అందుచే గాలి వీచునప్పుడు పడగ కెంత నిరోధకపుయొత్తిడి శక్తికలుగునో యంతటియొత్తిడి శక్తియే యిప్పుడును కలుగును. అందుచే పడగ పైకియెత్తబడి గాలిలోనికి లేచును. కావున పడగ, గాలి, ఈ రెంటిలో నొకటి స్థిరముగానుండి రెండవది వేగమగు గమనమునందున్నచో పడగ యెగురగలదు.

విమానమునందు జరుగుచున్నదియు నింతియే. పడగకుమారుగా, విమానమునకు రెక్కలుండును. దారముతో పడగను ముందు కీడ్చినట్లే విమానమునందుండు

ప్రొపెలరు (ఎలక్ట్రిక్ ఫంకావలె ముందుభాగమునందుండును.) తిరిగి విమానమును ముందు కీడ్చును. అప్పుడు రెక్కలు వాని క్రిందనున్న గాలిని ఒత్తుటచేత పడగవలెనే విమానము పైకి లేచిపోవును. ప్రొపెలరు వేగముగా తిరిగినకొలదిని విమానము వేగముగా ముందుకుపోవును. గాలియొక్క నిరోధపుబ్రతిడిశక్తియు నెక్కువగును. ఎత్తుడు శక్తి విమానపు బరువుకంటె నెక్కువగుటచే విమానమును పైకెత్తును. ప్రొపెలరు శక్తి తోపుడుశక్తికంటె నెక్కువగుటచే ప్రయాణము ముందుకునాగును. ప్రొపెలరును త్రిప్పటకు యంత్రములును, విమానము నేవైపునకు కావలసిన నావైపునకు తీర్చుటకు చుక్కానులవంటి యేర్పాటులును ఉండును.

విమానముయొక్క సుస్థిరత్వము (Stability).

ప్రయాణముచేయు దిక్కునకు విమాన మెల్లప్పుడు నేటవాలుగానుండును. ఈ దిక్కునకును విమానమునకును మధ్యనుండు కోణముమీద విమానముయొక్క సుస్థిరత్వ మాధారపడియుండును. విమానము ప్రయాణము చేయునప్పుడు దాని వేగమును హెచ్చించుటయు తగ్గించుటయు జరుగుచుండును. అందువలన గాలియొక్క నిరోధక శక్తియు నెక్కువగుటయు తక్కువగుటయు జరుగును. వేగ మెక్కువైనప్పుడు విమానపు ముందుభాగముమీద గాలియొక్క నిరోధకశక్తి యెక్కువై పై చెప్పిన కోణము పెద్దదై విమానము తలక్రిందులగును. వేగము తగ్గినప్పుడు విమానపు ముందుభాగము మీద గాలియొక్క నిరోధకశక్తి తక్కువై, కోణముతగ్గి, విమానము బోర్లపడును. ఇట్టి యనర్థములు జరుగకుండ విమానమును సరియైన యేటవాలునందుంచి, కోణమును స్థిరముగానుంచుటకు విమానమునకు వెనుకభాగమున ఎంపనేజీ, (Empenage) ప్లాంజీ (Flange) యను సాధనములుండును. [5వ పటము చూడుడు.]



5వ పటము. విమానముయొక్క సుస్థిరత్వమున కుపయోగించు ప్లాంజీ, ఎంపనేజీ:

లతో బిగితురు. చొదవ దీని త్రిప్పుట కలుగునతడు కూర్చుండు తొట్టెవద్ద తీగెత్తుర్చియుండును. తీగెలతో దీనిని పక్కలకు త్రిప్పుటకు వీలుగానుండును. ఈ చుక్కానిని కుడిపక్కకు త్రిప్పినచో, దానిమీదగాలియొత్తి తోకకు ఎడమవైపునకు గెటును. అటుచే విమానము ముందుభాగము కుడివైపున తిరుగును. చుక్కానిని యెడమవైపునకు త్రిప్పినచో తోక కుడివైపునకు తిరిగి, ముందుభాగము ఎడమవైపునకు తిరుగును. కొన్నివిమానములందు రెండు చుక్కానులుండును. వాని నొక దానిమీద నొకటిగాని, ఒకదానిపక్క నొకదానినిగాని అమర్చెదరు.

విమానముక్రిందనుండి పైకిపోవుటకును, పైనుండి క్రిందకు వచ్చుటకును ఉపయోగించు మరీయొక చుక్కానికూడ తోకయొద్దనే యుండును. దీనిని ఎలివేటరు (Elevator) అందురు. ఇదికూడ కర్రతోగాని లోహముతోగాని చేసిన సమతల మగు పలకయే. దీనిని క్రిందకు వంచుటకును, మీదకు ఎత్తుటకును వీలుగానుండును. దీనికూడ మరబండులచే బిగించి, చోదకుడుపయోగించుమీటలకు తీగెలచే నమర్చుదురు. ఎలివేటరును క్రిందకువంచినచో, క్రిందనున్న గాలి, యెలివేటరుక్రింద యొత్తి వెనుకభాగమును మీదకెత్తును. అందుచే ముందుభాగము క్రిందకు దిగును. ఎలివేటరును పైకెత్తినచో, వెనుకభాగము క్రిందకువంగి ముందుభాగముమీదకు లేచి విమానము మీదకు పోవును.

విమానము బయలుదేరుట : — విమానము యెగుడుటకు ముందు కొంత దూరమువరకును మిక్కిలి వేగముతో పరుగెత్తునైనను చెప్పిగనుంటిమి నేలమీద విమానము పరుగెత్తుటకు, సైకిలు చక్రములవంటివి రెండుగాని, మూడుగాని, నాలుగుగాని విమానమున కడుగుభాగమునందు మిక్కిలి గట్టివైన లోహపుచట్టములచే నమర్చియుండును. ఈ చక్రములతో పరుగెత్తుటకు విమానములోపల యంత్రములమర్చియుండును. ఈ చట్టము మిక్కిలి తేలికగానుండి యెక్కువశక్తికలదిగానుండును. లేనిచో, విమానము నేలమీదకు దిగునప్పుడు ముక్కలై పోవును. విమానము గాలిలోని కెగిరినతరువాత సైకిలుచట్టములను ముడిచివేయవచ్చును. ఈ సైకిలుచట్టము

సుమారు 50 నుండి 80 కిలోగ్రాములవరకును బరువుండును. వీనిని నడుపుయంత్రములు 50 లేక 60 కిలోగ్రాముల బరువుండును. ఈ చక్రములపై కొంతదూరము నేలపైని పడుకెత్తి, రైల్వేకింది గాలియొత్తిడివలన విమానము గాలిలోనికి లేచును. తరువాత పోగెలదు తిరిగి విమానము గాలిలో ప్రయాణముచేయును. గాలిలోనికి లేచునప్పుడు విమానచోదకుడు ఎలివేటరును తదితర మరలను జాగ్రత్తగా నుపయోగించుకొనవలెను భూమిమీదనుండి విమానమును గాలిలోని కెగురువల్లు చేయుకంటె, భూమిమీదకు దిగువల్లు చేయుట మిక్కిలి కష్టము.

విమానమును నడుపుట :— విమానమును నడుపుట మిక్కిలి కష్టమైనపని. కొలదసంవత్సరములకపుూర్వము విమానమును నడుపుటయనగా పులితో నెలగాటమువలె నుండెడిది. మోటారుకారును నడుపు చోదకునివలెనే, విమానచోదకుడును విమానముయొక్క విషయములన్నియు పూర్తిగా నేర్చుకొని, యే మర నెల్లు తిప్పినచో నేమిజరుగునో తెలిసికొనవలెను. విమానములో ముందుభాగమందు చోదకుని కొక కుర్చీయుండును. అందు కూర్చుండియే, యతడు విమానమును నడుపును. అతనికి దగ్గరనే యంత్రములన్నియు నుండును. విమాన సెప్పుడైనను బరిగినను, తలక్రిందైనను కుర్చీలోనుండి చోదకుడు క్రిందకు పడిపోకుండ కుర్చీకొక పటకాచేత తాను బంధింపబడియుండును. అపాయనమయములు దీ పటకాను తొందరగా నూడదీయుటకు వీలుగానుండును. చోదకుని కెదురుగ యంత్రముల మీటలన్నియు నమర్చియుండును. చోదకుని ను నొకండ ముందున, వీనిని జోయిదండము అందురు. (Joystick). ఈ దండమును ముందుకు త్రొక్కినచో, ఎలివేటరు క్రిందకు వంగును. తనవైపునకు లాగినొన్నచో ఎలివేటరు మీదికి లేచును. దండమును ప్రక్కలకు నొక్కటవలన నిరుపాక్షము అందున్న విలిరాసుల నుపయోగించవచ్చును. విమానములను ప్రక్కలకత్తిప్పు చుక్కానులను తిప్పుమరలు కాళ్ళక్రిందనుండును. చోదకుని ముందు, ఎంజిను నడుపుటకును, ఆపుటకును పెట్రోలు సందజేయుటకును, వేగమును హెచ్చించుటకును, తగ్గించుటకును అనేకమరలుండును. వీనినన్నిటిని తొందరగా

నుపయోగించుటకు చోదకు డలవాటుపడియుండును. ఎన్ని మరలున్నను, చోదకు డెంత ప్రజాశాసనమును అపాయనమయములందు, ధైర్యసాహసములే పుచ్చేయును.

విమాన నిర్మాణము :— విమాన నిర్మాణ మొక పెద్దపరిశ్రమయే యగుటచే దానినిగూర్చి ఎక్కువగా ముచ్చటించుట కీచ్చట స్థలముచాలదు. విమాననిర్మాణము అవసరములనుబట్టియు అనుభవములనుబట్టియు క్రమముగా మారుచున్నది. విమాననిర్మాణమునందు, ఉక్కును కొన్ని భాగములందును, మిక్కిలి తేలికయగు, అల్యూమినియమునుగాని, అల్యూమినియమును మరికొన్ని ధాతువులతోకలిపిగాని యుపయోగింతురు. ట్రిప్లె (Triply wood) కర్చినుగూడ నుపయోగింతురు. లోహములుమాత్రమేగాక విమాననిర్మాణమునందు, రబ్బరు, నూలు, రంగులు, జిగురు మొదలగు ననేకపదార్థములనుకూడ నుపయోగింతురు. విమానమునకు ముఖ్యమైన యంగములు రెక్కలు, పోపెలరు, పెట్రోలుయంత్రములు. వీని నిర్మాణ మొక శాస్త్రమనియే చెప్పవచ్చును.

విమానమునం దనేకయంత్రముల నమర్చవలెను. ఆల్టిమీటరు యంత్రము చోదకునికి ముందుగడియారమువలెనుండును. ఇందు విమాన మెంతయెత్తున నెగురుచున్నదియు అడుగులలో నొకముల్లు చూపుచుండును. వేగముచూపు యంత్రము కూడ యుచ్చటనేయుండును. ఇది యెప్పటికప్పుడు విమానము గంట కెన్నిమైళ్ళు చొప్పున ప్రయాణమొనర్చుచున్నదియు చూపుచుండును. దిక్కులనుచూపుట కొక దిక్కుసూచికకూడ, విమానమునం దమర్చియుండును. భ్రమణసూచి యను యంత్రము పోపెలరు నిమిషమున కెన్నిసార్లు తిరుగుచున్నదియు చూపుచుండును. ఇంక్లైన్ నోమీటరు విమానము ప్రక్కల కెంతగావరిగినదియు చూపును. గ్రేడ్ నోమీటరు విమానము ముందువెనుకల కెంతవరకు వంగినదియు తెలుపుచుండును. సిలండరులలో నెన్ని గాలనుల పెట్రోలు నిలువయున్నదియు మరియొకయంత్రము తెలుపుచుండును. ఎంజనుల ఉష్ణోగ్రతను తెలుపుట కొక ఉష్ణమాపకముకూడ నుండును. యుద్ధవిమా

శములైనచో వానియందు తుపాకులను, వానిని పోల్చు మరలను, బొంబులను, బొంబులనువేయు సాధనములను, ఛాయాచిత్రములనుతీయు యంత్రమును, శబ్దప్రసరణ శబ్దగ్రహణయంత్రములనుకూడ నమర్చవలెను. కావున విమాన నిర్మాణమాధునిక యుగమునందొక గొప్ప శాస్త్రముగా నున్నది.

వివిధములగు విమానములు

ఉపయోగము ననుసరించి విమానముల నిర్మాణమునం దనేకమార్పులు చేయవలసియుండును. అందుచే వివిధములగు పలుల వివిధములగు విమానములను తయారుచేయుచున్నారు.

మోనోప్లేనులు (Monoplanes):-ఇరువైపుల నొక్కొక్క రెక్కమాత్రమే గల విమానములను మోనోప్లేనులందురు. కాని బైప్లేనుల (Biplanes) కిరువైపులను రెండేసి రెక్కలుండును. మొదటిలో బైప్లేనులకంటె వేగమెక్కువగానుండుటకు మోనోప్లేనులను నిర్మించిరి. కాని వీనియందు ప్రమాదములెక్కువగుటచే 1914-18 యుద్ధమునందు బైప్లేనుల నెక్కువగానుపయోగించిరి మోనోప్లేనుల నిర్మాణమువలె దెక్కువ పరిశోధనలుజరిగి యెక్కువ యభివృద్ధిచరిగినది. నేటి యుద్ధమునందు వీనినే యెక్కువగా నుపయోగించుచున్నారు. ఇవి యెక్కువవేగముగా పోగలుగుటయే ఇందులకు కారణము. నేటి మోనోప్లేనులు గంటకు 350 మైళ్ళవరకు పోగలుగుచున్నవి. మోనోప్లేను లెత్తునందగుదనప్పుడు సరిగా పెద్దపట్టులవలె కాన్పించును.

బైప్లేనులు (Biplanes):-బైప్లేనులందు విమానమునకిరువైపులను రెండేసి చొప్పున రెక్కలుండును. అనగా మొత్తము నాలుగు రెక్కలుండును. క్రింద రెండింటిని మీదుగా మరి రెంటినమర్చుదురు. క్రింద రెండునుకలసి యొక ప్లాటుఫారమువలె నుండును. దీనిమీదనే ఎంజినులు, క్రమానికునిస్థలము, తదితరసామగ్రియంతయు నమర్చియుండును. ఈ క్రిందరెక్కలపై నిన్నని నిలువైన స్తంభములుండి వాని

మీద పై రెక్కలమచ్చయుండును. ఈ స్తంభములను సన్నముగా ఉక్కుతో చేయుదురు. గాలికివి, విక్కిలి తక్కువ రోధమును కలుగజేయును. క్రిందిరెక్కల మధ్య బొగము విక్కిలి దట్టముగానుండి గట్టిగానుండును. ఈ మధ్యభాగమునుండియే మోడమునొక కదుర్చుదురు. బైప్లేనులకు మోనోప్లేనులకున్నంత వేగముండదు.

ట్రైప్లేనులు (Tri Planes):—బైప్లేనులలోని మీదిరెక్కలకుపైగా మరియొక రెక్క రెడవైపునమచ్చినచో వీనిని ట్రైప్లేనులందురు. వీనియొక్క యపయోగమిప్పుడంతగాలేదు. ఇందులకు కారణము వీనియొక్క వేగము విక్కిలి తక్కువగా నుండుటయే.

హైడ్రోప్లేనులు (Hydro Planes):—హైడ్రోప్లేనులనగా నీటిమీద దిగి నీటిమీదకూడ ప్రయాణముచేయగల్గిన విమానములు. సాధారణపు విమానముల కడుగుననుండు సైకిల్ చక్రములబండి నూడదీసి, దానిస్థానమందు పెట్టెలనంటి తొట్టల నమర్చుదురు. ఇవి నీటిమీదలేలి విమానమునంతను మునుగకుండ నాపుచేయగలవు. స్టీములాంచులవలె నీటిమీదకూడ నీ విమానములు ప్రయాణముచేయగలవు. అందుచే హైడ్రోప్లేనులు గాలియందెగిరి నీటిమీదకుదిగి, నీటిమీదకూడ ప్రయాణము చేయగలుగును. ఇట్టి హైడ్రోప్లేనులు ఓడలకు సహాయముగా పోవుటకును, శత్రువుల ఓడలను జలాంతర్గాములను ముంచుటకును ఉపయోగముగానుండును.

హెలికాప్టరులు (Helicopters):—విమానములన్నియు గాలిలో నెగుడుటకు ముందు నేలమీద కొంతదూరము పరుగెత్తును. అని హెలికాప్టరు పరుగెత్తినవనరము లేకుండగనే, ఉన్నచోటనుండియే త్నుగా గాలిలోనికి లేచిపోవును. ఇందుకొరకు దీని మీదిభాగమందొక పెద్దపొగపెలరుండును. ముందున్న పొగపెలరు తిరిగి విమానమును ముందుకీడ్చునట్లే గుది గిరగిర తిరిగి విమానమును ప్రేకిలేవనెత్తును. వీనిని గురించిన పరిశోధనలక్షణము జరుగుచున్నవి. ఇవి ఫలించినచో విమానశాస్త్రములులేని యుద్ధరంగములందు పనిచేయుటకివి యొక ఉపయోగకరముగా నుండగలవు.

శములైనచో వానియందు తుపాకులను, వానిని పోల్చు మరలను, బొంబులను, బొంబులనువేయు సాధనములను, ఛాయాచిత్రములనుతీయు యంత్రమును, శబ్దప్రసరణ శబ్దగ్రహణయంత్రములనుకూడ నమర్చవలెను. కావున విమాన నిర్మాణమాధునిక యుగమునందొక గొప్ప శాస్త్రముగా నున్నది.

వివిధములగు విమానములు

ఉపయోగము ననుసరించి విమానముల నిర్మాణమునం దనేకమార్పులు చేయవలసియుండును. అందుచే వివిధములగు పరులను వివిధములగు విమానములను తయారుచేయుచున్నారు.

మోనోప్లేనులు (Monoplanes):-ఇరువైపుల నొక్కొక్క రెక్కమాత్రమే గల విమానములను మోనోప్లేనులందురు. కాని బైప్లేనుల (Biplanes) కిరువైపులను రెండేసి రెక్కలుండును. మొదటిలో బైప్లేనులకంటె వేగమెక్కువగానుండుటకు మోనోప్లేనులను నిర్మించిరి. కాని వీనియందు ప్రమాదములెక్కువగుటచే 1914-18 యుద్ధమునందు బైప్లేనుల నెక్కువగానుపయోగించిరి మోనోప్లేనుల నిర్మాణమువలె దెక్కువ పరిశోధనలుజరిగి యెక్కువ యభివృద్ధిచరిగినది. నేటి యుద్ధమునందు వీనినే యెక్కువగా నుపయోగించుచున్నారు. ఇవి యెక్కువవేగముగా పోగలుగుటయే ఇందులకు కారణము. నేటి మోనోప్లేనులు గంటకు 350 మైళ్ళవరకు పోగలుగుచున్నవి. మోనోప్లేను లెత్తునందగుదనప్పుడు సరిగా పెద్దపట్టులవలె కాన్పించును.

బైప్లేనులు (Biplanes):-బైప్లేనులందు విమానమునకిరువైపులను రెండేసి చొప్పున రెక్కలుండును. అనగా మొత్తము నాలుగు రెక్కలుండును. క్రింద రెండింటిని మీదుగా మరి రెంటినమర్చుదురు. క్రింద రెండునుకలసి యొక ప్లాటుఫారమువలె నుండును. దీనిమీదనే ఎంజినులు, క్రమానికునిస్థలము, తదితరసామగ్రియంతయు నమర్చియుండును. ఈ క్రిందరెక్కలపై నిన్నని నిలువైన స్తంభములుండి వాని

నున్న మీటను నొక్కినవెంటనే యెనిమిది తుపాకులు నొకేమారు ప్రేలిపోవును. ప్రేలిన వెంటనే మరల వానిలోనికి పటకాలలోని తోటాలు వచ్చి మరల ప్రేలుటకు సిద్ధముగా నుండును. మీట నొక్కిన తక్షణమే స్పిట్ ఫైరు శత్రువులమీద నిష్పల వర్షమును కురిపించును. హరికేను స్పిట్ ఫైరుకంటే కొంచెము చిన్నదిగను తేలికగను ఉండును. దీనివేగము గంటకు 3100 మైళ్ళవరకు నుండును. పెట్రోలుటాంకులకును, చోదకునకును గుండ్లు తగులకుండ పై రెండుజాతుల విమానములందును లోహపు రేకులు కవచమువలె బిగించబడియుండును. ఈ రెంటికంటే నొకవేగముగా పోగలిగినది డిఫైయెంట్ (Defiant) పోట్లాటజిమాను. ఇదిగిద్దగు సైనికులకు తావు కలదు. ఇది మోనోప్లేను. దీనిని పూర్తిగా నొత్తిడిలోహముతో చేయుదురు. ఇది యెక్కువ దూరపుప్రయాణములొనర్చి యత్యున్నతముగ పోట్లాడును. దీనిలోకూడ 1080 అశ్వజవముకలిగిన రోల్సురోయిస్ ఏకయంత్రములుండును. దీని రెక్కల వెడల్పు 39 అడుగుల 6 అంగుళములు. ఇందలి కొత్తవిషయమేమన నిండు రెండు తుపాకులుకలిగి స్వతంత్రముగా పనిచేయునట్టి పీతమొకటి (Turret) యుండును. దీని రెక్కలలోకూడ ముందుకుపేల్చునట్టి విషనుతుపాకులు గలవు.

బ్రిటిషుబాంబరులలో ముఖ్యమైనది బ్లెన్ హైమ్ (Blenheim) బాంబరు విమానము. దీనిలో 840 అశ్వజముకలిగిన రెండు బ్రిస్టల్ మెక్క్యూరీ యంత్రములుండును. ఇవన్నియు నొత్తిడిలోహముతోనే చేయుదురు. దీనిరెక్కలపొడవు 56 అడుగుల 4 అంగుళములు. వీనిని శత్రుస్థానముల రహస్యములను కనుగొనుటకును, పోట్లాటలకునుకూడ నుపయోగించవచ్చును. 15,000 అడుగుల యెత్తున దీనికి గంటకు 285 మైళ్ళ వేగముకలదు. గంటకు 285 మైళ్ళ చొప్పున 5½ గంటల కాలమిది తిరుగగలదు. ఒక్కనిముషములో 1540 అడుగులయెత్తున రెక్కగలదు. ఇది యెక్కువ దూరమువరకును విక్కిలిబద్ధమైన బాంబును కొనిపోగలదు. బోఫోర్డ్ (Beaufort) అను బాంబరువిమానము బ్లెన్ హైమ్ నువలెనే యుండును. ఇందు ముగ్గురు సైనికులుండురు. దీనిలో 1065 అశ్వజవముకలిగిన రెండు బారన్ యంత్రములుండును.

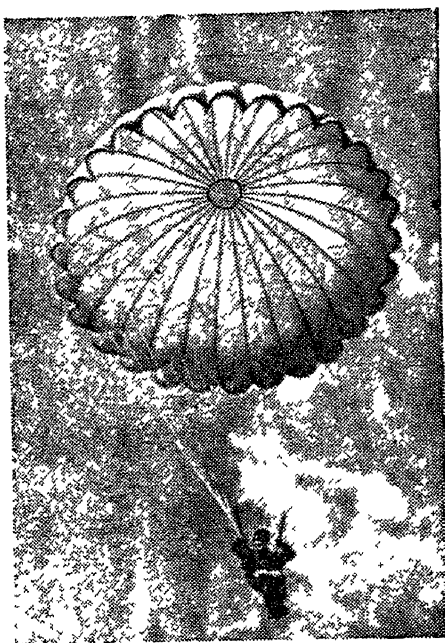
శములైనచో వానియందు తుపాకులను, వానిని పోల్చు మరలను, బాంబులను, బాంబులనువేయు సాధనములను, ఛాయాచిత్రములనుతీయు యంత్రమును, శబ్దప్రసరణ శబ్దగ్రహణయంత్రములనుకూడ సమర్పవలెను. కావున విమాన నిర్మాణమాధునిక యుగమునందొక గొప్పశాస్త్రముగా నున్నది.

వివిధములగు విమానములు

ఉపయోగము ననుసరించి విమానముల నిర్మాణమునం దనేకమార్పులు చేయవలసియుండును. అందుచే వివిధములగు పరికరములగు విమానములను తయారుచేయుచున్నారు.

మోనోప్లేనులు (Monoplanes):-ఇరువైపుల నొక్కొక్క రెక్కమాత్రమే గల విమానములను మోనోప్లేనులందురు. కాని బైప్లేనుల (Biplanes) కిరువైపులను రెండేసి రెక్కలుండును. మొదటిలో బైప్లేనులకంటె వేగమెక్కువగానుండుటకు మోనోప్లేనులను నిర్మించిరి. కాని వీనియందు ప్రమాదములెక్కువగుటచే 1914-18 యుద్ధమునందు బైప్లేనుల నెక్కువగానుపయోగించిరి మోనోప్లేనుల నిర్మాణమువలె దెక్కువ పరిశోధనలుజరిగి యెక్కువ యభివృద్ధిజరిగినది. నేటి యుద్ధమునందు వీనినే యెక్కువగా నుపయోగించుచున్నారు. ఇవి యెక్కువవేగముగా పోగలుగుటయే ఇందులకు కారణము. నేటి మోనోప్లేనులు గంటకు 350 మైళ్ళవరకు పోగలుగుచున్నవి. మోనోప్లేను లెత్తునందెగురునప్పుడు సరిగా పెద్దపక్షులవలె కాన్పించును.

బైప్లేనులు (Biplanes):-బైప్లేనులందు విమానమునకిరువైపులను రెండేసి చొప్పున రెక్కలుండును. అనగా మొత్తము నాలుగు రెక్కలుండును. క్రింద రెండింటిని మీదుగా మరి రెంటినమర్చుదురు. క్రింద రెండునుకలసి యొక ప్లాటుఫారమువలె నుండును. దీనిమీదనే ఎంజినులు, కైమానికునిస్థలము, తదితరసామగ్రియంతయు నమర్చియుండును. ఈ క్రిందరెక్కలపై నొకటిన్నని నిలువైన స్తంభములుండి వాని



పా ర చూ టు

115 వ. పుట చూడుడు



విమానములోని బాంబులు

103 వ. పుట చూడుడు

వెల్లింగ్టన్, విట్లీ బాంబరులుకూడ మిక్కిలి సమర్థతగలవే. వెల్లసీబాంబరు 1938 లో ఆగకుండా ఈజిప్టునుండి ఆస్ట్రేలియాకు 7,159 మైళ్ళు ప్రయాణమొనర్చి బహుమానమును పొందినది. 19,680 అడుగుల యెత్తున దీనికి గంటకు 228 మైళ్ళవేగముగలదు. ఫ్రెంచివారికి పోటెజ్, బ్యాగెట్, బ్లాక్, మెరెన్సాల్నియర్, కూల్ హోవెన్, యమెట్ మొదలగు యుద్ధవిమానములకలవు. ఇవన్నియు నిండుమిండుగ బ్రిటిషు యుద్ధవిమానములనే పోలియుండును.

ప్రస్తుతపుయుద్ధము ప్రారంభమగునాటికి జర్మనీకి 10,000 యుద్ధవిమానములు కలవని బ్రిటిషువారు అంచనా వేసియున్నారు. జర్మనీకి పోట్లాటవిమానములకంటె బాంబరులే, యెక్కువగాకలవు. జర్మనీ పోట్లాటవిమానములలో హైన్కెల్ (Heinkel, "He 112") ముఖ్యమైనది. ఇందులో విమానచోదకుడొక్కడే యుండును. దీనివేగము గంటకు 310 మైళ్ళు. దీనిలో రెండు మిషనుతుపాకులున్న రెక్కలలో ముందుకు 23 మిల్లిమీటరుల జోర్లికన్ తుపాకులు రెండును ఉండును. మెసర్షిట్ (Messerschmitt) విమానములుగూడ ముఖ్యమైనవే. వీని వేగము గంటకు 354 మైళ్ళు. వీనికి రెక్కలలో రెండు మిషనుతుపాకులుండును. ఎంజనులపైని రెండు తుపాకులుండును. ఇవిగాక దీని ముక్కునందుకూడ నొక తుపాకి యుండును. ఇది నిమిషమునకు 500 గుండ్లను ప్రేల్చును. ఈ గుండ్లు సెకండునకు 24,000 అడుగుల వేగముతో ప్రయాణముచేయును. మెసర్షిట్ 110-విమానము బ్రిటిషు డిఫైంట్ వలె నిర్మించబడినది. ఇది యెక్కువదూరపు పోట్లాటలకు బాగుగానుపయోగించును. 16,500 అడుగుల యెత్తున దీనివేగము గంటకు 365 మైళ్ళు. దీనిలో ముందుకు ప్రేల్చుటకు రెండు తుపాకులుగాక నాలుగు మిషనుతుపాకులుండును. మొదటి రెండు తుపాకులు : . . . క్రిందిగానుండును. ఇవి-మున్నానికి అంగుళపు గుండ్లను 690 గజముల దూరమువరకును వేయగల్గును. మిగిలిన రెండును లోపల బిగించబడియుండును. ఈ రెంటిని యేనైపునకుకావలసిన నానైపునకు ప్రేల్చుటకు వీలుగానుండును. 400 గాలనుల పెట్రోలుపట్టు టాంకులు రెక్కలలో నమర్చ

బడియుండును. ఈ పెట్రోలు సహాయమున గంటకు 160 మైళ్ళు వేగముతో 1700 మైళ్ళు ప్రయాణము చేయవచ్చును. జర్మనువిమానబలములో ముఖ్యమైనది జంకరు (Junker, Ju. 187). దీనిని జైత్రబాంబింగున కెక్కువగానుపయోగించుచున్నారు. దీనిలో 1100 హేనుల బాంబు నొకటియు, 110 హేనుల బాంబులను నాలుగును కొని పోవచ్చును. బాంబులను రెక్కలయడుగున పెట్టుదురు. రెక్కలకుముందు మిషను లుండును. 'జంకరు 86, జంకరు 88' బాంబరులనుకూడ జర్మనీవారు యుద్ధములో నెక్కువగానుపయోగించుచున్నారు. వీనివేగము గంటకు 300 మైళ్ళు. ఇవి 1200 మైళ్ళు అగకుండ ప్రయాణముచేయగలవు. జంకరు 89 విమానమునందు నాలు గింజనులనుమర్చి సైన్యములనొకచోటినుండి మరియొకచోటికి కొనిపోవుటకు జర్మనీవారు ఉపయోగించుచున్నారు. డోర్నియర్ 215 (Dornier. Do. 215) విమానము మిక్కిలి తీవ్రముగా యుద్ధముచేయగలదు. జర్మనులు దీనిని పోలెండుయుద్ధమునం దెక్కువగా నుపయోగించిరి.

అమెరికాదేశమునందు క్రొత్తరకపు విమానమొకటి నిర్మింపబడినది. దీనికి వాన్ గార్డ్ (Vanguard) అని పేరు. ఈ విమానము నేలమీదనుండి నిముషమునకు 4,000 అడుగుల యెత్తునకెగురగలదు. దీనిప్రయాణవేగము గంటకు నాలుగువందల మైళ్ళు. ఈ విమానమును నడుపుయంత్రములయొక్క అశ్వజవము 1,200. ఈ విమా నము యుద్ధములందు బోర్లపడకుండను తలక్రిందులుకాకుండను నిలబడి నుస్థిరత్వముతో పోల్లాడగలదు. ఈ విమానము పోరాటమందెత్తునుండి క్రిందకు అకస్మాత్తుగా దిగు నప్పుడు పల్కొట్టదు. ఇందు 1,600 అశ్వజవమును కలుగచేయు 16 సిలిండరుల యంత్రములనుమర్చి గంటకు 400 మైళ్ళకంటె నెక్కువ వేగముతోపోవునట్లు చేయుటకు ప్రయత్నములు జరుగుచున్నవి. ఈ విమానము ఎగుడుటకుముందు నేలమీద 800 అడుగుల దూరము పరువెత్తును.

ఇట్టిదేమరియొక రకపువిమానమునుకూడ నిర్మించుచున్నారు. ఈ విమానము నిముషమున కొకమైలు ఎత్తున కెగురగలదు. ఇంతతొందరగా నెక్కగల విమాన

వేదియు నింతవరకులేదు. దీనికి మూడు అకలుకలిగిన ప్రొపెలరుడును. ఇది ఎగురు నప్పుడు క్రిందనున్న చక్రములబండిని రెక్కలక్రిందకు ముడిచివేయవచ్చును. ఇది గంటకు 300 మైళ్ళకంటె నెక్కువవేగముగా ప్రయాణముచేయగలదు. ఇది 36,200 అడుగుల ఎత్తువరకు నెగురగలదు.

ప్రపంచమునందంతటికిని పెద్దదగు డగ్లసు విమాన మమెరికాలోతయారయినది. దీనిని రాక్షసవిమానమనవచ్చును. ఇది 2 టన్నుల బరువుకలిగిన తొమ్మిది బాంబుల నుంచుకొని అమెరికాయందు బయలుదేరి యారవునకుపోయి, బాంబులనువైచి, అగకుండ నట్లాంటికో సముద్రమునుదాటి యమెరికాచేరగలదు. ఈ బాంబుల బరువుతో 22,000 అడుగుల యెత్తునకుపోయి, గంటకు 210 మైళ్ళ వేగముతో ప్రయాణము చేయును. ఇది యొక్కపట్టున 7,750 మైళ్ళు ప్రయాణముచేయగలుగును. దీని రెక్కలు 212 అడుగుల పొడవుండును. 2,000 అశ్వబలముకలిగిన రేడియలు ఎంజనులను (Radial Engines) ఇందమర్చియున్నారు. 16 అడుగుల పొడవైన మూడు అకలులచే దీని ప్రొపెలరుచేయబడినది. దీనిని నిర్మించుటకు 500 యంత్రశాస్త్రజ్ఞులు రహస్యముగా పనిచేసిరి. దీని మొత్తము బరువు 140,000 పౌండులు. దీని నిర్మాణము నందు వేగముకంటె తుపాకులెక్కువదూరమునకు గుండ్లను ప్రేల్చగలుగుటయే ముఖ్య విషయము. 8 అంగుళముల వ్యాసముకలిగిన మూడు చక్రములపైకిలుబండి దీని కడుగున నమర్చియున్నారు. ఎగురునప్పుడు దీనిని ముడిచివేయవచ్చును. ఈ విమానము తోకనుండి మాఖమునకు 135 అడుగుల పొడవుండును. చిన్న చిన్న డబ్బాలలో పెట్రిలునుంచి దీనిరెక్కలలో నిలవయుంచవచ్చును. అందుచే తుపాకీగుండు రెక్కలకు తగిలినను డబ్బాలకన్నిటికి ఒకేసారి నష్టముకలుగదు. ఇది యెగురునట్టి యొక బ్రహ్మాండముగు కోట యని చెప్పవచ్చును.

విమానయుద్ధము (Aerial Warfare)

విమానయుద్ధములో ప్రతినిముషమందును శాస్త్రజ్ఞానమువసరము. శాస్త్రజ్ఞానోపయోగమునందు విమానయుద్ధములో శత్రుస్థానములమీద బాంబులువేయుట.

శత్రువులబాంబరులను స్వదేశమునకు రాసీయకుండ పోట్లాడుట ముఖ్యమైనవిషయములు. బాంబరువిమానముల ముఖ్యకర్తవ్యము శత్రుస్థానములలోనికి చొచ్చుకొని పోయి ముఖ్యమగు స్థలములమీద బాంబులను వేయుట. బాంబరులలో విమానచోదకుడును, బాంబులను వేయువాడును కాక తుపాకులను పేల్చుటకీర్తరుగాని, యంతకంటె నెక్కువగాని సైనికులుండురు. బాంబరువిమానములను ప్రతిఘటించుటకు వచ్చు శత్రువుల పోట్లాటవిమానములను కాల్చుటకుమాత్రము బాంబరువిమానములో వెనుకభాగమునందొక తుపాకిని, ప్రక్కలను సుంగునకూడ మరికొన్నిటిని యమర్చుదురు. ఈ తుపాకులనన్నివైపులకును తిప్పబడు వీలుగానుండును. వీనినహాయముచేత నేదిక్కునుండివచ్చు విమానమునైనను కాల్చవచ్చును. బాంబరువిమానములలో వెనుక తుపాకీవద్దనున్న సైనికునిపని మిక్కిలి కష్టమైంది. స్థలము మిక్కిలి యిరుకుగానుండును. ఈ గదిని అద్దములతోకట్టుటచేత శత్రువుల తుపాకులకు గురియై క్రిందపడినప్పుడు ఈసైనికుడు తనగదియందే చిక్కకొని తుత్తునియలై నలిగిపోవలసినదే. ఎక్కువదూరపు ప్రయాణములై వచో మిక్కిలి ప్రమాదముకలదు. దారియందు శత్రువిమానములెదురై వచో వానిమీద తుపాకులను పేల్చుకూడదు. వీలై సంతవరకు తప్పించుకొనిపోవుటకు ప్రయత్నించవలెను. తుపాకులను దారియందే పేల్చినచో, గమ్యస్థానముచేరుసరికి తుపాకులకు మందును, తోటాలును వ్యయమయిపోయి బాంబులువేయు సమయమందు శత్రువుల పోట్లాటవిమానములనుండి స్వరక్షణచేసికొనటకు వీలుండదు. పైగా తిరిగి వచ్చునప్పుడు శత్రువుల తరుముడు విమానముల బారినండి తప్పించుకొనుటకు తుపాకులను పేల్చవలసినవచ్చును. అందుచే బాంబరు విమానములలోని తుపాకులను పేల్చుట వీలై సంతవరకు నాపుచేయుదురు. ఇట్లే డైవుబాంబరులందు, టార్పెడోవిమానములందు, గన్ నీవిమానములందుగూడ తుపాకులను పేల్చుట వీలై సంతవరకు తగ్గింతురు.

పోట్లాటవిమానములలోమాత్రము వీలైనప్పుడెల్ల తుపాకులను ప్రేల్చి శత్రువిమానములను ధ్వంసముచేయుటకు ప్రయత్నింతురు. పోట్లాటవిమానమందు విమాన

చోదకునికి పక్కలందు, ముందుకు తిన్నగా నమర్చియున్న తుపాకిని ప్రేల్చువాడు తుపాకిని నికలకు నాయకుడుగానుండును. అతని యాజ్ఞలనుసరించి చోదకుడు విమానమును నడుపుచుండును. నేటి యుద్ధమునందు విమానముల పోట్లాట యొక పెద్ద శాస్త్రముగానున్నది. పరుగెత్తుచున్న విమానమునుండి వేగముగా పోవు మరియొక విమానమును గురిచూచుట విశ్వీలికప్రము, గాలియొక్క నిరోధకశక్తి, గుండ్లు జారుట మొదలగు విషయములెన్నియో పరిగణించవలెను. ఇదిగ్రాక తుపాకినుండి పోవు గుండ్లు నుడితిరుగుచుపోవును. ఈ నుడితిరుగుట విమానవేగము ననుసరించియుండును. అందుచే గురిచూచునప్పు డీ విషయమును కూడ గమనించవలెను. ఇన్ని విషయములను గమనించినను గురితప్పిపోవచ్చును. అందుచే గుండ్లను మర్చిసి పటకాయందు వ్రతి యారవనుండుయొక్క మార్గమును గుర్తించుటకు వీలగానుండునట్లు చేయుదురు. (Tracer Bullets). ఈ గుండునకు భాస్వరపుమిశ్రపదార్థము (Phosphorus mixture) సలికియుంచుదురు. అందుచే నిది పగటిపూట గాలిలో పోవునప్పుడు, దీని మార్గమందంతటను తెల్లని బూడిదరంగుకలిగిన పొగయేర్పడును. రాత్రీలందు నీలపు, యెరుపురంగుల నిప్పురవలేర్పడును. వీనిచే గుండుయొక్క మార్గము బాగుగా గుర్తించవచ్చును. గురితప్పించో సరిచేరినవచ్చును.

ఒకేసే నికుడున్న పోట్లాట విమానముయొక్కయు, ఎక్కువసే నికులున్న పోట్లాట విమానముయొక్కయు పోట్లాటపద్ధతులు వేరుగానుండును. విమానమును నడుపుట యందునిమగ్నుడైన చోదకుడు తుపాకులనుగూడ గురిచూడజాలడు. అందుచే తుపాకులు శత్రువిమానమువైపునకే గురియగునట్లుగా తన విమానమును తీర్చి నడుపుచుండును. మీటను నొక్కినతోడనే తుపాకులన్నియు శత్రువిమానముమీదకు కేంద్రీకరించి ప్రేలును. విమానమునందొకటై నొకవన్నె చూపుచున్నప్పుడు తుపాకులనే తీర్చి గురిచూచి ప్రేల్చెదరు. గడచిన యుద్ధములో కుక్కపోట్లాట (Dog fights) లెక్కువగాజరిగెడివి. అనగా నొక విమానమును మరియొకటి వలయాకారములో తరుముట. ఇందువల్ల నొకదానిమీద మరియొకటి తుపాకులను ప్రేల్చుటకు వీలుండదు.

కాని నేటి యుద్ధములో నెక్కువ వేగముకలిగిన విమానములకీయుద్ధము సాధ్యము కాదు. ఏక్కువవేగముతో గుండ్రముగా తిరిగిచో ధ్రువోత్సారశక్తివలన (Centrifugal force) విమానచోదకని రక్షమంతయు తలలోనికి చొచ్చుకొనిపోయి యసస్పారముకలుగును. ఈ పోట్లాటలయందు విమానములు సూర్యనిమాటననుండుట కెక్కువగా ప్రయత్నించును. అందుచే శత్రువైమానికుడు తనవైపుమాచుటకు కష్టముగానుండును. ఒక శత్రువిమానమును మూడు విమానములెదుర్కొన్నపుడు, రెండు విమానములు ప్రక్కలనుండి యెదుర్కొనును. మూడవది పైనుండియు, నడుగునుండియు నెదుర్కొనుచు నిష్ఫలవర్షమును కురిపించును. ఈ పోట్లాటలయందు విమానములు చిత్రచిత్రములుగా నెదుర్కొనుచుండును.

శత్రుదేశముమీద బొంబులను వేయుటకుగాని, యుద్ధముచేయుటకుగాని యిరువదియైదువిమానము లొకదండుగా చేరిపోవును. అదండుయొక్క నాయకుడు తన విమానమునందుండి దండులోని తదితరవిమానములకు యుద్ధముచేయుటకు నిస్తంత్రీయంత్రముద్వారా సలహాల నిచ్చుచుండును. ఈసలహాలను గ్రహించుచు దండులోని విమానములన్నియు నడచుకొనును. ఈసలహాలను శత్రువిమానములలోనివారు కూడ తమనిస్తంత్రీ గ్రహణయంత్రములందు (Receivers) గ్రహించవచ్చును. అందుచే ప్రస్తుతయుద్ధమునందు బ్రిటిషువిమానములలోని నాయకులు రంగుదీపములను చూపి సంజ్ఞలచే విమానపుదండును నడుపుచున్నారు. ఈదీపములకు వివిధరంగులయద్దములుండును. వానిని మార్పుచు నాయకుడు తన విమానపు కిటికీలోనుండి చూపుచుండును. దండులోని తదితర విమానచోదకు లీసంజ్ఞలను గమనించుచు యుద్ధము చేయుచుందురు.

పోట్లాటవిమానములలోని తుపాకులు:—పోట్లాటవిమానములలో తుపాకులను విడివిడిగా గాక ఒక్కవీరమునకు (Turret) నాలుగైదువరకు నమర్చుదురు. ఇవియొకదానివెంబడి మరయొకటి ప్రేలుచు నిష్ఫలవర్షమును కురిపించుచుండును. ఈతుపాకీ వీరములు చిన్నగోపురములవలె నుండును. వానియందు గాడులలో (grooves)

తుపాకుల నమర్చుదురు. వానిని పైకి ఎత్తుటకును, క్రిందకు దింపుటకును చేతిమీటలుండును. వీరమును ప్రక్కలకు తిప్పుటకు మిక్కిలియొత్తిడిగాలి కలిగిన సిలిండరుల నమర్చుదురు. మీట నొక్కినవెంటనే ఒత్తిడిగాలి సహాయమువల్ల వీరమిరువైపులకును మిక్కిలి వేగముగా తిరిగిపోవును. క్రిందకాళ్లవద్ద నమర్చిన మీటను కాలితో నొక్కినచో తుపాకులు వ్రేలును. ఈవీరములలో 0.312 కాలిబరుమిషను తుపాకులను వాలుగింటిని అమర్చుదురు. ఈతుపాకెయొక్కొక్కటి నిమిషమునకు 1,200 గుండ్లు ప్రేల్చగలిగి యుండును. ఈతుపాకులతోను, వానిని వ్రేల్చు సాధనసామగ్రిలతోను, మందుతోను గూడినవీరము 1,200 పానుల బరువుండును. విమానమునందెక్కువ తుపాకులుండి, మంచి మందుసామగ్రియున్నచో నిప్పులవర్షము నెక్కువగా కురిపించగలదు. అట్టి విమానమున కగ్నిశక్తి (Fire effect) యెక్కువగా నున్నదందురు. విమానములందు తుపాకి సైనికుడు పొట్టిగానుండి గుండెనిబ్బరమెక్కువ యున్నవాడుగా నుండవలెను. సూక్ష్మముగు దూరదృష్టి, బుద్ధికుశలత, మంచిశాస్త్రజ్ఞానముగలవాడుగా నుండవలెను.

విమానమునుండి బాంబులువేయుట:— పోట్లాటవిమానమునకువలె కాలమును, వేగమును బాంబరులకు ఎక్కువ అమూల్యమైనవి కావు. బాంబరులు గంటల కొలది యాకాశమునం దుండవలసివచ్చును. బాంబులు వేయవలసిన స్థానమును చేరుటకు వందలకొలది మైళ్లు చీకటిలో ప్రయాణము చేయవలసివచ్చును. నిర్ణీతసథలము చేరినతరువాత సరిగా నిర్ణీతభవనములమీద బాంబులు వేయవలెను. బాంబరును నడుపుచోదకునికి బంబులుచేరుటకు ముందుగ నెచ్చటికి పోవలసివదియు నేమార్గమున పోవలసివదియు వాతావరణ పరిస్థితులనుగూర్చియు వివరములు తెలుపబడును. గాలి వీచుదిక్కు, గాలియొక్కశక్తి, వీనినిగురించిన విషయములు తెలిసికొనుట విమానమును నడుపుటకు ముఖ్యములు. విమానము గాలియొక్క శక్తి ననుసరించి సరియగుమార్గము ననుగమించవలెను. శత్రుస్థానము చేరినతరువాత విమానవిధ్వంసక ఫీరంగులను, శత్రువుల పోట్లాటవిమానములను తప్పించుకొనుటకు బాంబరు వంకరమార్గముల వనుసరించి మిక్కిలి జాగ్రత్తగా బాంబులువేసి భద్రముగా వెనుకకు రావలెను.

ఎత్తునుండి బాంబులువేయుట (Altitude Bombing):—8,000 అడుగులకంటె యెక్కువఎత్తునుండి నిర్ణీతస్థలముమీద బాంబునువేయుట మిక్కిలి కష్టము. విమానమును సరిగా భవనముమీద నిలబెట్టవలెను. ఇది మిక్కిలికష్టము. విమానము పోవుచుండగా బాంబును వేసినచో బాంబు ముందునకు కొట్టుకొనిపోవును. అందుచే బాంబును వేయుటయందు విమానవేగమును పరిగణించవలెను. ఎత్తుమారినకొలదిని పైనుండి పడుబాంబునకు గాలియొక్కత్రోపుడు శక్తి కూడ మారుచుండును. కావున విమానవేగము, గాలిత్రోపుడుశక్తి, ఎత్తు, నీవిన్నటిని పరిగణించి బాంబును వేయవలెను. ఇవన్నియు లెక్కలు కట్టటకు బాంబును వేయువాడు గణితశాస్త్రమనుగూడ ప్రవీణుడై యుండవలెను. బాంబులను రెక్కలయడుగుననుండి విద్యుత్స్థిలలను నొక్కుటచే క్రిందకుపడ్డుకట్టు చేయదురు. నేటియుద్ధమునందలి బాంబులబరువు 50 పౌనుల నుండి 4,000 పౌనులవరకు నుండును. పెద్దబాంబుని మానము 2,000 కిలో బాంబులను కొనిపోగలడు. కిలో బాంబు అనగా కిలోగ్రాము బరువుకలిగినది. నేడు వివచాయువులచే నింపిన బాంబులను, మంటలను కలుగజేయు చిచ్చుబాంబులను ఉపయోగించుచున్నారు. ఫిన్లాండుయుద్ధములో రష్యనులు మాలటావు రొట్టె సెజ్జలను వేసిరి. ఇది $7\frac{1}{2}$ అడుగుల యెత్తైనబాంబు. దీనియందు 60 చిచ్చుబాంబులుండెను. ఇది పడునప్పుడు గిరిగిరి తిరుగుటవలన తలుపులాడి చిచ్చుబాంబులు నలుదిక్కులకు వెదజల్లుబడును.

పడునట్టిబాంబుల వేగము:— బాంబులు క్రిందకు పడినకొలదిని వేగము హెచ్చును. 1,600 అడుగులఎత్తునుండి పడునట్టిబాంబు ఒకసెకండులో 16 అడుగులు పడును. రెండుసెకండులో 64 అడుగులు పడును. మూడుసెకండులో 144 అడుగులు పడును. 10 సెకండులో 1,600 అడుగులు పడును. మొదటిసెకండు చివర బాంబుయొక్క వేగము సెకండునకు 32 అడుగులు. మూడవసెకండుచివర సెకండునకు 96 అడుగులు. 1,600 అడుగులు దిగునరికి దానివేగము సెకండునకు 320 అడుగులు ఉండును. 1,200 అడుగుల ఎత్తుననుండి నడలిన బాంబు నేలమీద పడునరికి దాని వేగము గంటకు 600 మైళ్ళవరకు నుండును.

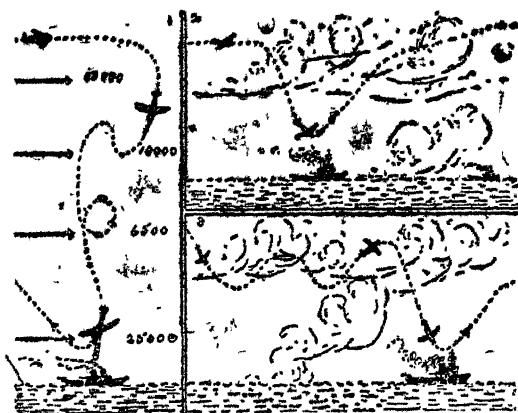
మందుగనులను, టార్పెడోలను వేయుటకు ప్రత్యేకముగ బాంబరుల నుపయోగింతురు. విమానములు చాలక్రిందకు దిగి మందుగనులను సముద్రములోనికి విడచును. లేక యెత్తునుండి పారచూటు గుమ్మటముల సహాయముచే విడచును. ఓడల దగ్గరకు దిగి టార్పెడోలను విడచును. శత్రువుల సైనికస్థానములను తెలిసికొనుటకు బాంబరు విమానములలో ఛాయాచిత్ర గ్రాహిణుల నుంచుదురు. (Cameras). ఇవి వాటంతటవియే క్రిందనున్న భూమిని ఛాయాచిత్రములు తీసివైచును. ఈచిత్రముల నన్నిటిని వరుసగానుంచి శత్రుస్థానములను గ్రహించి గుర్తించెదరు.

డైవు బాంబింగు (Dive Bombing):—నేడు జరుగుచున్న యూరోపుయద్ధముల డైవుబాంబింగు ఒకక్రొత్తపద్ధతి. విమానాశ్రయములను, కోటలను, బారుఫిరంగులను మర్చిపై తావులను, కాల్బలమున్న స్థలములను, యంత్రాగారములను, పెద్దభవనములను నాశనము చేయుటకు జర్మనీవారిపద్ధతినే యుపయోగించుచున్నారు. డైవుబాంబరులను జర్మనీలో 'స్ట్రాకా' యందురు. ఈడైవుబాంబరుల సహాయముననే పోలెండు, నార్వే, ఫ్రాంసుదేశములలో జర్మనీవారు తీవ్రముగ నాశనమును కలుగజేసిరి. డైవుబాంబరువిమానములను ఆకాశపు గ్రద్దలని చెప్పవచ్చును. నేలమీద నడచువారి చేతిలోని భోజనపదార్థములను ఆకాశములో నెగురుచున్న గ్రద్ద రిప్పున క్రిందకు వచ్చి యెట్లు తన్నుకొనిపోవునో సరిగా నట్లే డైవుబాంబరులు క్రిందకుదూకి బాంబులను వేసి యెగిరిపోవును. అందుచేత వానిని విమానవిధ్వంసక ఫిరంగులచేతకూడ ప్రేల్చుట కష్టము. డైవుబాంబింగున కుపయోగించునది జంకరువిమానము. ఈబాంబరునకు ప్రత్యేకమైన రెక్కలు (Wing flaps) గలవు. మరియు రెక్కలకు రేకులు (foils), ప్రక్కలకు తిప్పుపాటు (Deflecting fork) కూడగలవు. రెక్కలకు చివరభాగము మరబండులచే బిగించిన నాలుగుముక్కలచే చేయబడును. వీనిని క్రిందకు వంచుటచేత గాలియొక్క నిరోధకశక్తిని యెక్కువ చేయవచ్చును. అందుచే యెత్తునుండి విమానముక్రిందకు దూకునప్పుడు వానిసహాయముచేత వేగమును 430 మైళ్ళనుండి 250వరకు తగ్గించవచ్చును. అందుచేత నారెక్కల చివరనున్న మడతముక్కలు 'బ్రేకు' లాగా

నుపయోగించును. రెక్కలకు ముందుభాగమునం దమర్చిన రేకుల సహాయముచేత సరిగా యెంతయెత్తునకు కావలసిన సంతయెత్తునకు దిగవచ్చును. అందుచే బాంబులు వేయుటకు గురి సరిచేసుకొనవచ్చును. పాఠ్యయొక్క సహాయముచేత 1100 నుండి 550 పానుల బరువుగల బాంబులను సరిగా విడిచిపెట్టవచ్చును. బాంబులను రెక్కల యొక్క మధ్యభాగమునం దుంచుదురు. రెండు రెక్కలయందును చెరియొకటియు, వెనుకభాగముం దొకటియు 0.312 కాలిబరురైన్ మెటల్ - బోర్నింగ్ మిషనుతుపాకు లుండును. జర్మనులు జంకర్లవంటివే హామ్బర్గర్ 137, హెన్వెల్ 123 అనువిమానములను కూడ నుపయోగించుచున్నారు. ఈసూడు రకములును డైవుబాంబింగునకు మాత్రమే కాక పోట్లాటకుకూడ నుపయోగించును. గురి యెక్కువగా నవసరమైనపుడు హామ్బర్గర్, హెన్వెల్ విమానముల నుపయోగించెదరు. సుమారు 100 అడుగుల యెత్తువరకును దిగి బాంబులను వేయగలుగుటచేత, ఎక్కువదూరమునకు మాత్రమే కొట్టగల్గు విమానవిధ్వంసకఠిరంగులు జంకరులను ప్రేల్చజాలవు. వీనిని క్రిందకు దిగు నప్పుడును, పైకి యెగిరిపోవునప్పుడును మాత్రమే ప్రేల్చగలవు. క్రిందగా నెగురుచున్న జంకరులను, మిక్కిలి యెత్తుగాపోవుచున్న శత్రువులపోట్లాటవిమానములు చూచుట కష్టము. అందుచేతనే డైవుబాంబుల కీయుద్ధమునం దెక్కువ ప్రాముఖ్యము కలిగినది.

జర్మను లీవిమానములను 1917 లోనే నిర్మించుట ప్రారంభించిరి. వది సంవత్సరములతరువాత నమెరికావారుకూడ డైవుబాంబులను కట్టుట ప్రారంభించిరి. అమెరికావారి యుద్ధములో ఇంగ్లీషువారికి మార్టిన్, కర్టిస్, నార్తరోప్ అను డైవు బాంబరులను పంపుచున్నారు. బ్రిటనులో 'స్కూట' అను డైవుబాంబరులను తయారుచేయుచున్నారు. స్పెయినుయుద్ధములో శత్రువుల యోడలను ముంచుటకు మాత్రమే డైవుబాంబింగువద్దతి నుపయోగించిరి. కాని జర్మనులు పోలెండుయుద్ధములో శత్రువులటాంకులమీద గూడ నీవద్దతినే బాంబులను వేసిరి. విమానము క్రిందకుదూకు నప్పుడు బాంబును వేయుటచేత, బాంబుయొక్క వేగము చాలయెక్కువగా నుండును. అట్టిట్యాడుబాంబింగునందుకంటె, డైవుబాంబింగులో గురిచూచి బాంబులను సరిగా వేయవచ్చును.

ఆకాశమునందు మేఘములు లేనిచో చాలయెత్తునుండి క్రిందకు దూకును. లేనిచో మేఘములచాటునుండి మేఘములక్రిందకు దిగినవెంటనే బాంబులు వేయ వచ్చును. [7 వ పటము చూడుడు.]



7 వ పటము

డై వు బాంబింగు.

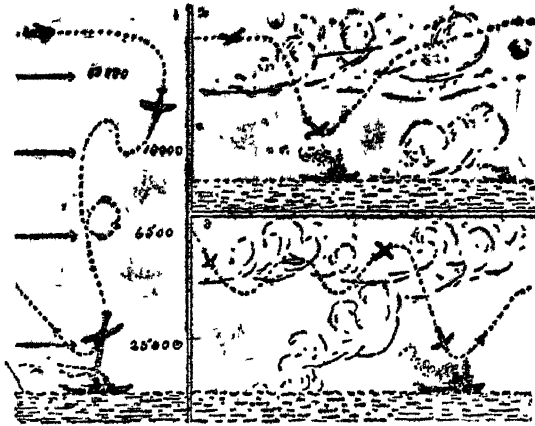
పటములనుండి డై వుబాంబింగుపద్ధతి బాగుగా గ్రహించనగును. 1 వ చిత్రములో తిన్నగాపై నుండి దిగుటయు, 2 వ చిత్రమందు మేఘములచాటునుండి దూకుటయు, 3 వ చిత్రమునందు దూకుమునుండి యోడను గుర్తించునప్పుడు రెండు మూడు సార్లు మేఘములక్రిందకు వచ్చి యోడను గుర్తించి మరల మేఘములచాటునకు పోయి, చివరకు మీదకుదూకి బాంబులనువేయుటయు కాననగును.

యుద్ధవిమానములు నౌకలకు తోడ్పడుట:— నౌకలకు తోడ్పాటుగా స్వదేశతీరములందు గస్తీతిరుగుచు తీరమును శత్రునౌకల దాడినుండిరక్షించుకర్తవ్యము గూడ విమానములకు కలదు. వర్తకపుటోడలను శత్రువుల విమానదాడులనుండి రక్షించుకర్తవ్యముగూడ విమానములకు గలదు. తీరరక్షణకు నాలుగింజనులచే నడువబడు 'సండ్స్ లాండ్స్' అను విమానములను బ్రిటిషువా రుపయోగించుచున్నారు. ఇవి సీటిమీదకూడ పోగలవు. ఇవి యొక్కొక్కటి యిరువదియైదు టన్నుల బరువుండును. ఇందు పదిమంది పైనికులుందురు. ఒక్కొక్క విమానముఖరీదు 85,000 పౌనులుండును.

ఇవి సముద్రముమీద తిరుగుచు నెచ్చటనైనను శత్రునౌకలు కాన్పించినచో వెంటనే పైనుండి వాని ఛాయాచిత్రములను తీసి, వానినుండి శత్రునౌకయే యని నిశ్చయించుకొని వెంటనే తీరముననున్న నౌకాధికారులకు సంజ్ఞాపూర్వకముగ వార్తల నంపుదురు. వెంటనే డిప్ట్రీయరులువచ్చి శత్రువులయొడ నెదుర్కొనును. మరియు నివి శత్రునౌకలను వేటాడుటయేకాక స్వదేశీయ వర్తకనౌకలకు తోడ్పాటుగా పోయి శత్రువుల జలాంతర్గాములవలనగాని, నౌకలవలనగాని యపాయమురాకుండ కనిపెట్ట వలసియున్నది. వర్తకపుటోడలకు ముందుగా తోడ్పాటువిమానములు పోవుచు నీటి మీద వలయాకారముగ తిరుగుచుండును. ఎచ్చటనైనను జలాంతర్గామి జాడ కాన్పించినచో వెంటనే దానిమీదకు దూకి బాంబులనువేసి దానిని ముంచినైచును. సముద్రములందలి వాతావరణపరిస్థితులను తెలిసికొనుచు, స్వదేశపునౌకలకు తెలియపరచుచుండును. నౌకాయుద్ధములందు శత్రువులయొడలను గుర్తించి తుపాకులను వ్రేల్చుటయందు నౌకల కుపయోగించుచుండును. ఆధునిక యుద్ధములలో విమానముల తోడ్పాటులేనిదే నౌక లెంతమాత్రమును స్వతంత్రముగా యుద్ధము చేయజాలవు.

కొల్బలములకు విమానముల తోడ్పాటు:-శత్రువులతో పోరాట మొనర్చు కొల్బలములకును, యంత్రదళములకును, విమానము లనేక విధములుగా సహాయ మొనర్చవలసియున్నది. శత్రువుల సైన్యస్థానములు, కోటలు మొదలగువాని ఛాయాచిత్రములను తీసి వానిమర్మములను తెలియజేయుట, తుపాకులను శత్రువులమీద గురిపెట్టుటయందు తోడ్పడుట, శత్రువులమీద బాంబులనువేసి యెదుర్కొనుట, సైనికదళముల నొకచోటనుండి మరియొక చోటికి కొనిపోవుట, వార్తలను అహారసామగ్రులనుఅందజేయుట, మొదలగు కార్యములనొనర్చి కొల్బలములకు విమానము లమోఘముగ సుపయోగపడుచున్నవి. ఈవివిధకార్యము లొనర్చుటకు ప్రత్యేకమైన విమానములవసరము. శత్రుస్థానముల ఛాయాచిత్రములను, వార్తలను కొనిపోవునప్పుడు శత్రువుల బారి పడకుండుటకై యెక్కువవేగము కావలెను. నేలమీదనుండి వార్తల నంపుకొనునప్పుడును, యుద్ధరంగములో నాహారపదార్థముల నందజేయునప్పుడును మిక్కిలి

ఆకాశమునందు మేఘములు లేనిచో చాలయెత్తునుండి క్రిందకు దూకును. లేనిచో మేఘములచాటునుండి మేఘములక్రిందకు దిగినవెంటనే బాంబులు వేయ నచ్చును. [7 వ పటము చూడుడు.]



7 వ పటము

జై వు బాంబింగు.

పటములనుండి జై వుబాంబింగుపద్ధతి బాగుగా గ్రహించనగును. 1 వ చిత్రములో తిన్నగాపై నుండి దిగుటయు, 2 వ చిత్రమందు మేఘములచాటునుండి దూకుటయు, 3 వ చిత్రమునందు దూగమునుండి యోడను గుర్తించునప్పుడు రెండు మూడు సార్లు మేఘములక్రిందకు వచ్చి యోడను గుర్తించి మరల మేఘములచాటునకు పోయి, చివరకు మీదకుదూకి బాంబులనువేయుటయు కావనగును.

యుద్ధవిమానములు నౌకలకు తోడ్పడుట:— నౌకలకు తోడ్పాటుగా స్వదేశేతరములందు గస్తీ తిరుగుచు తీరమును శత్రునౌకల దాడినుండిరక్షించుకర్తవ్యము గూడ విమానములకు కలదు. వర్తకపుటోడలను శత్రువుల విమానదాడులనుండి రక్షించుకర్తవ్యముగూడ విమానములకు గలదు. తీరరక్షణకు నాలుగింజనులచే నడువబడు 'సండర్ లాండ్స్' లను విమానములను బ్రిటిషువా రుపయోగించుచున్నారు. ఇవి నీటిమీదకూడ పోగలవు. ఇవి యొక్కొకటి యిరువదియైదు టన్నుల బరువుండును. ఇందు వదిమంది సైనికులుండురు. ఒక్కొక్క విమానముఖరీదు 85,000 పౌనులుండును.

జాలరు, అట్టిసైనికుల కీవిమానములు వార్తల నందజేయును. అహార సామగ్రులను కూడ పారచూటుల సహాయముచే క్రిందకు విడచును. క్రిందనున్న సైనికులయొద్దనుండి వార్తలను విమానములమీద కందుకొనుట కొంచెము కష్టమైనపని. అందజేయవలసిన వస్తువు నొకతాడునకు కట్టి సుమారు రారడుగుల యెత్తు స్తంభములమీద నీతాడు నడ్డముగా వైచినచో విమానము మిక్కిలి క్రిందికివచ్చి త్రాడువద్దనుండి పోవును. విమానమున కడుగుభాగమున బిగింపబడిన కొంకీ త్రాడు తగులుకొనును. వేంటనే దానిని విమానములోనికి లాగుకొందురు. యుద్ధరంగములో నొకచోటినుండి మరి యొకచోటికి సైనికులను, సైనికోద్యోగులను, గాయపడిన సైనికులనుకూడ కొని పోవుటకు విమానములుపయోగపడును. వివిధకార్యనిర్వహణముల కనుకూలముగ ఘోషపట్ల విమాననిర్మాణమునందు మార్పులొనరించుటలో శాస్త్రజ్ఞునమొనరించిన సహాయమమోఘమైనది.

విమానములమీదనుండి ఛాయాచిత్రములను తీయుట

విమానములమీదనుండి తీయు ఛాయాచిత్రములు రెండురకములు; నిట్టనిలువుగా తీయునవి, ఏటవాలుగాతీయునవి. (Vertical & Oblique). ఏటవాలుగా తీయుచిత్రములనుండి వివరములనేకములు తెలిసికొనవచ్చును. ఛాయాచిత్రగ్రహణ శాస్త్రమునందు (Photography) కల్గిన యభివృద్ధి యాధునికయుద్ధముల కెంతయో యుపయోగముగానున్నది. ఛాయాచిత్రములను తీయుయంత్రములు మిక్కిలి సున్నితమైనవి. ప్రయోగములు మిక్కిలి చురుకుగానగు నట్టివి. ఫలితము లెక్కువయుపయోగమైనవి. ఛాయాచిత్రములు తీయవలసినప్రదేశముమీద విమానమొకేయెత్తున నొకే వేగముతో పోవును. విద్యుత్తుచే తిరుగు చక్కమునకు ఫిలుము చుట్టబడియుండును. అందుచే నీయంత్రము తనంతటతానే క్రిందనున్న స్థలముల ఛాయాచిత్రములు తీయుచుండును. వరుసగా నీచిత్రములను తీయుటచేతను, ముందు తీసినచిత్రములో సగము భాగము రెండవదానిలోకూడ మరల పడుచుండుటచేతను, తప్పులున్నను సరిచేసికొనవచ్చును. ఈయంత్రముప్రక్కనే, యెత్తు, వేగము, మొదలగు విషయములను గుర్తించు

యంత్రములుకూడ నుండును. వీనిసహాయముచేతకూడ ఛాయాచిత్రములలోని తప్పులను నవరించుకొనవచ్చును. కొంత ప్రదేశమును ఛాయాచిత్రముతీసిన తరువాత, విమానము మరల వెనుకకుతిరిగి, మరల యాప్రదేశముయొక్క ఛాయాచిత్రములనే తీయును. ఈ రెంటిసహాయముచేతను చిత్రములనచ్చువేసి వివరములను గ్రహించవచ్చును. ఆ ప్రదేశమునే ఏటవాలుగా వివిధకోణములలో తీసినచో, భ్రాంతిరంగులు (Camouflage) వేసిన స్థలముల వివరములనుకూడ తెలిసికొనవచ్చును. ఇదిగాక చేతి కెమెరాకూడ యొకటి విమానమునందుండును.

వాతావరణపరిస్థితులను నిర్ణయించుట

యద్ధవిమానములు సురక్షితముగ ప్రయాణముచేయుటకు వాతావరణ పరిస్థితులను తెలిసికొనుట అవసరము. ఇందులకై ప్రతివిమానాశ్రయమువద్దను వాతావరణస్థితి నిర్ణయశాలలుండును. (Meteorological observatores). దేశము ఖండు వివిధస్థలములలోకూడ నీ శాలలుండును. వీనిలో వాతావరణశాస్త్రములో నిపుణులైన శాస్త్రజ్ఞులు పనిచేయుదురు. వీరెప్పటికప్పుడు వాతావరణయంత్రముల సహాయముచేత వాతావరణముయొక్క వివరములన్నియు తెలిసికొనుచుండుదురు. వాతావరణముయొక్క ఉష్ణోగ్రత, గాలియొక్క వేగము, గాలిపీచుదిక్కు, ఒత్తిడిశక్తి మొదలగు విషయములన్నియు వీరు కనుగొనుచుండుదురు. గాలియొక్క వేగమును దిక్కును విమానయానమునకు ముఖ్యమైనవి. ఎత్తునకుపోయినకొలదిని గాలియొక్క వేగమేకాక దిక్కుకూడ మారవచ్చును. ఒకయెత్తున గాలియొక్క వేగమును దిక్కును తెలిసినచో, మిగిలిన యెత్తులలోకూడ సులభముగ లెక్కకట్టవచ్చును. ఈ లెక్కలను సరియైనవిగాకొనుటకు ప్రయోగపూర్వముగాకూడ వివిధమగు ఎత్తులలో వేగమును దిక్కును నిర్ణయించుదురు. ఇందులకు ఉదజనితో నింపిన గాలిబుట్టలను (Hydrogen Balloons) గాలిలోనికెగురవేయుదురు. ఇవి గాలియొక్క వేగముతో పైకిపోవును. ఎత్తుననుసరించి వీనివేగముకూడ మారుచుండును. కిందనుండి భియోడలైట్ (Theodolite) అను పరికరము సహాయముచేత ప్రతి 500 అడుగుల యెత్తునను

ఉదజనిబుట్ట యెక్కడనున్నది నిర్ణయింతురు. ప్రతినిమిషమునకును థియోడల్మీటో నవలోకనము లొనర్చుచుండురు. (Observations). చాల యెత్తునకు బుట్ట పోయినప్పుడు, బుట్టలోని ఉదజనియొత్తిడి గాలియొత్తిడికంటె నెక్కువగుటచే బుట్ట పగిలి పోవును. బుట్ట పైకిపోవువేగమునుండి గాలియొక్క యణ్ణగ్గితనుకూడ లెక్కకట్టుదురు. ఆకాశము నీలముగానున్నపుడు నీలపుబుట్టలను, తేలికై చరంగుకల్గినప్పుడు ఎఱ్ఱనిరంగు బుట్టలను ఉపయోగింతురు. ఒక్కొక్కప్పుడు బుట్టలలో స్వకీయముగా వాతావరణపరిస్థితులను గుర్తించగల (Record) యంత్రములనుంచి యెగురవేయుదురు. కొంత యెత్తునకుపోయిన తరువాత గాలియొక్క యొత్తిడిచేత మీటలునొక్కబడి యీ యంత్రములు క్రిందకుపడును. కాని వీనికి పారచూటులను తగుల్పుటచేత నెమ్మదిగా భూమిమీదకు దిగును. థర్మోగ్రాఫ్ (Thermograph) అనునది యెల్లప్పుడును ఉష్ణగ్గితను కాగితముమీద గుర్తించుచుండును. హైడ్రోగ్రాఫ్ (Hydrograph) గాలియందున్న తేమను గుర్తించుచుండును. ఎనిమోగ్రాఫ్ (Anemograph) గాలియొక్క దిక్కును, వేగమును, గుర్తించుచుండును. వీనినుండి కట్ట లెక్కలన్నియు కేంద్రవాతావరణశాలకు చేరును. అచ్చట వివిధప్రదేశములందు, అన్నియెత్తులలోను గాలి వివయములను తెలియపరచు పటములనువ్రాసి విమానాశ్రయములన్నిటికిని అందజేయుదురు. వీనిసహాయముచేత వైమానికులు తమ ప్రయాణములను సురక్షితముగా నుండునట్లు చేసికొనగలరు.

విమానములు ప్రయాణము చేయునప్పుడచ్చటచ్చటనున్న ప్రదేశములందలి వాతావరణస్థితులను విద్యుద్దీపముల రంగులచే తెలియపరచుటకు అమెరికాలో క్రొత్త పద్ధతి నొకదాని నిష్పాదపయోగించుచున్నారు. ఒక పెద్దబల్లమీద వివిధదేశములను గుర్తించి వానిమీద రంగురంగుల విద్యుద్దీపములనున్నుదురు. ఏ ప్రదేశమునందు వాతావరణస్థితి బాగుగానున్నదో యాస్థలమునందలి విద్యుద్దీపము ఆకుపచ్చని రంగుగా నుండును. తెల్లనిదీపములున్నచోట యంత్రములసహాయముచేత కొంచెము-కష్టముతో విమానములను దింపవచ్చునని యర్థము. ఎర్రనిదీపములున్నచోటలందు వాతావరణ

పరిస్థితులు బాగుగానుండకపోవుటచేత యా స్థలములందుదిగుట హానికరమని యర్థము. ఈ విద్యుద్దీపములను చూచినతోడనే ప్రయాణమునకు సిద్ధమగు విమానచోదకుడాయా స్థలములయొక్క వాతావరణపరిస్థితులను గ్రహించుకొనగల్గును.

రే డి యో శా స్త్ర జ్ఞు లు

విమానయుద్ధమునందు రేడియోయంత్రముల సహాయములేనిచో తప్పక అపజయముకలుగును. దేశమునందచ్చలచ్చట నేర్పాటుచేయబడిన రేడియోశాలలలో, నిపుణులగు శాస్త్రజ్ఞులు నిరంతరమును పనిచేయుచు రేడియోగ్రహణయంత్రముల ద్వారా తెలిసికొను వార్తలనున్నిటిని కేంద్రస్థానమునకు తెలియపరచుచుందురు. కేంద్ర స్థానమునందీవార్తలనునరించి శత్రువుల విమానదళములేదిక్కుగా వచ్చుచున్నదియు గ్రహించి విమానాశ్రయములకు రేడియోప్రసరణయంత్రములలో నాజ్ఞలనందజేయుచుందురు. వెంటనే విమానాశ్రయమునందున్న రేడియోశాస్త్రజ్ఞు లీవార్తలను విమానములకు ప్రసరణయంత్రములతో నందజేయుదురు. విమానాశ్రయములలో రేడియో శాస్త్రజ్ఞులు పనిచేయుగదికి అపరేషనుగదియని పేరు. ఇందు నిరంతరమును శాస్త్రజ్ఞులు రేడియోయంత్రములవద్ద కూర్చుండి యుద్ధమొనర్చుచున్న విమానములనుండి వార్తలను గ్రహించుచు, అధికారులయాజ్ఞలను వైమానికులకందజేయుచుందురు.

వై మా ని క శి ట్ట

వైమానికశిట్ట మిక్కిలి కష్టమైనది. ఈ శిట్టయందు శాస్త్రజ్ఞానముకూడ నెక్కువగా సంపాదించవలెను. ఈ శిట్టయందు వివిధభాగములు కలవు. చోదకశిట్ట, యంత్రశిట్ట, పోట్లాటయందుశిట్ట మొదలగు వివిధవిషయములలో ప్రత్యేకమగు శిట్ట యొనంగబడును.

విమానపువిద్యయందు పట్టాసు (License) పొందుటకు నేలమీది విషయములనుగూర్చి చెప్పబడు మొదటిభాగమందును, నాయువిషయములనుగూర్చి బోధింపబడు

రెండవభాగమునందునుగూడ కృతార్థులు కావలెను. నేలమీది విషయములను బోధించు తరగతియందు మొత్తము 72 గంటలు నేర్చుకొనవలసియుండును. ఇందు విమానముల చరిత్రనుగూర్చియు విమానములెగురుటయుదలి శాస్త్రనూత్రములను గూర్చియు, 'సివిల్ యేరోనాటికల్ అథారిటీ' వారి నిబంధనలనుగూర్చియు, వాతావరణపరిస్థితులను గూర్చియు, పారచూటులను గూర్చియు, విమాననిర్మాణకారాగారములను గూర్చియు, విమానములను మరమ్మత్తుచేయుటనుగూర్చియు, రేడియోయంత్రములను గూర్చియు బోధించెదరు. ఇందు కృతార్థులగుటకు ప్రతివిషయమునందును నూటికి 70 మార్కులు రావలెను. ఇందు కృతార్థులైనవారికి రెండవ తరగతియందు బోధనొసంగుదురు.

ఈ తరగతియందు ప్రతి 15 గురు విద్యార్థులకు నొక విమానమును, ఒక బోధకుడును ఉండును. ఈ తరగతిలోని విద్య మూడు భాగములుగానున్నది. మొదటి భాగమందు 8 గంటలు బోధనమాత్రము జరుగును. రెండవభాగమందు 8 గంటలు విమానయానమును, ఒక గంట పరీక్షయు జరుగును. మూడవభాగమందు 15 గంటలు విమానయానమును, 8 గంటలు పరీక్షయుజరుగును. మొదటిభాగమందు నేలమీదనే విమానమునందున్న వివిధములగు మరలనుగూర్చియు, వాని నుపయోగించు విధానమును, బోధించెదరు. రెండవభాగమాలో బోధకుడే విమానమును గాలిలోనడుపుచు విద్యార్థికి వివిధవిషయములను బోధించుచుండును. తరువాత నేలమీదనుండి గాలిలోని కెగిరినతరువాత విద్యార్థి విమానమును తానేనడుపును. విద్యార్థి యేదైన తప్పునొనర్చినచో సరిచేయుటకతనిప్రక్కనే బోధకుడు కూర్చుండియుండును. తరువాత గాలిలోని కెగురుట, నేలమీదకుదిగుట, గాలిలో పలయములుచుట్టుట, బలవంతముగ నేలమీదకు దిగుట మొదలగు కష్టములైన విషయములనభ్యసించును. మూడవభాగమందన్ని విధములుగను విమానమును నడిపి, వాయుప్రవాహముల నెదుర్కొనుట, మొదలగునవి యభ్యసించి, చివరకు 50 మైళ్ళు త్రిభుజాకారముగ ప్రయాణము చేయవలెను. అప్పుడు విద్యార్థికి విమానచోదకుని పట్టా యొసంగుదురు.

పారచూటు సైన్యములు (Parachute Armies)

పారచూటుసైన్యములను తయారుచేసినవానిలో మొదటిది రష్యాదేశము. 1927 లో ఎర్రవొక్కాల (Red Shirts) సైనికుల నాయకుడు శత్రుసైన్యముల వెనుక ఎనిమిదిమంది స్వసైనికులను విమానములమీదనుండి పారచూటులలో దింపెను. వీరు సుఖముగా దిగుటయేకాక వంతెనలనుపాడుచేసి ప్రజలను భయభ్రాంతులనొనర్చి శత్రుసైన్యమునంతయును నాశనముచేయగలిగిరి. ఈ జయమునుచూచి 1928 లో రష్యాప్రభుత్వమువారు పారచూటుదళము నొకదానిని తయారుచేసిరి. నేడు రష్యా యందెన్నియో యిట్టి దళములుకలవు. ప్రాంసు దేశమునందుకూడ పారచూటుసైనికులను తయారుచేయుటకు ప్రయత్నించిరి. కాని ప్రయత్నములతరువాత నీ కార్యముసాధ్యమని విడిచిపెట్టిరి. జర్మనీమాత్రము తొందరగా ప్రయత్నములొనర్చి మిక్కిలి నేర్పరులగు పారచూటుసైనికులను తయారుచేయగలిగినది. 1938 లో జర్మనీలో నెలకు 100 గురు చొప్పున నీ పారచూటువిద్య నభ్యసించుటయొందు చనిపోయిరి. కాని యీ విషయమును జర్మనీప్రభుత్వమువారు రహస్యముగానుంచిరి. హిట్లరునకీ పారచూటు సైన్యములవల్ల యుద్ధములో జయముకలుగుటకు శత్రుదేశములందు నాజీవేగు వాండ్రుండి సహాయముచేయుటయే కారణము. నార్వేలో క్విస్లింగ్ (Quisling) పక్షమువారు పారచూటుసైనికులకు సహాయమునొప్పిరి. హాలెండులో నాజీపారచూటు సైనికులు మతాచార్యులవలెను, పోస్టుబంట్రోతులవలెను, హాలెండుదేశపు సైనికులవలెను వేషములనువేసికొని దిగిరి. అందుచే హాలెండువారు వీరిని కనుగొనలేకపోయిరి.

పారచూటుసైన్యదళమునందొక్కొక్కదానిలో 25 నుండి 36 వరకు సైనికులుండదురు. ఈ దళములను పెద్దవిమానములలో శత్రుస్థానములకు కొనిపోవుదురు. అచ్చటినుండి యీ సైనికులు తమ పారచూటుల సహాయముచే దుముతుదురు. శత్రు సైన్యములవెనుక దిగి విమానాశ్రయములను పట్టుకొనుట, స్వసైన్యములకు దారి జేయుట, వంతెనలను పాడుచేయుట, టెలిగ్రాపు టెలిఫోనుతీగెలను ధ్వంసముచేయుట, ప్రజలలో భీభత్సముకలుగజేయుట, మొదలగునవియే యీ సైనికులకు ముఖ్యకర్తవ్య

ములు. ప్రతి పారచూటుసైనికునికదనము ముడుచుటకువీలగు తేలికయైన బైసికిలుగాని, మోటారుసైకిలుగాని యుండును. ప్రతి సైనికునియొద్దను చిన్న మిషనుతుపాకీయు, పిస్తోలును, కత్తియు నుండును. ప్రతి సైనికునకును అనేకభాషలు వచ్చియుండును. లేనిచో శత్రుదేశమునందు దిగినప్పుడు వారిలో కలిసిపోవుటకష్టము.

పారచూటుసైనికుల శిక్ష:—పారచూటువిద్య నభ్యసించుటకు తగుసైనికులను పరిశీలించి తీసికొందురు. వీరిని ముందుగా శారీరక, మానసిక, పరీక్షలు చేయుదురు. వీరిగుండెలును నరములను బాగుగా పరీక్షించెదరు. వివిధములగు యంత్రముల సహాయముచే వారి మనోనిబ్బరము, శ్వాసావయములు, బుద్ధిశక్తి, శరీరపటుత్వమును పరీక్షించెదరు. ఈపరీక్ష లన్నిటియందును సరిగా నున్నవారినే పారచూటు సైనికులుగా తీసికొందురు.

పారచూటు శిక్షయందు చంటిపిల్లలవలె వివిధములగు పట్టి, మొగ్గులవేయుట మొదటిభాగము. వీనియం దారితేరినచో నేవిధముగా భూమిమీదకు దుమికినను శరీరమలపడియుండును. దీనితరువాత నొక మేజాబల్లమీదనుండి దూకుటయందును, క్రమక్రమముగా యెత్తుగు బల్లలమీదనుండి దూకుటయందును శిక్షపొందుదురు. తరువాత 30 అడుగుల యెత్తుకలిగిన గోపురముమీదనుండి పారచూటుల సహాయముతో దుముకుటయు అభ్యాసము చేయుదురు. తరచు విమానప్రయాణములకూడ చేయుచు వాతావరణపరిస్థితులనుకూడ తెలిసికొందురు. నాలుగువారములు తీవ్రముగా శిక్ష పొందినతరువాత పారచూటుసైనికు డగును. మొట్టమొదట తక్కువవేగములో పోవుచున్న విమానముమీదనుండి 4,000 అడుగులయెత్తుననుండి దుముకుట అభ్యసించుదురు. తరువాత తక్కువయెత్తుననుండి యెక్కువవేగముగా పోవుచున్న విమానములనుండి దుముకుట నేర్చుకొందురు. శిక్ష పూర్తయగునరీకి ఎంతయెత్తునుండి యెంత వేగముతో పోవుచున్న విమానమునుండియైనను దుముకుటకు సిద్ధముగానుండురు. ప్రతిసైనికుని వద్దను టార్పిడీపమును గడ్డపార మొదలగు దొంగతనమునకు పనికివచ్చు నాయుధములును ఉండును.

దుముకుట:-పారచూటు నుత్తమముగు సిల్కుతో చేయుదురు. ఒక్కొక్క దానిభరీదు 3,750 రూపాయిలువరకు నుండును. జర్మనులు రెండవరకముల పారచూటుల నుపయోగించుచున్నారు. మొదటిరకమునందు పారచూటు విమానమునకు తగల్పు బడియుండును. సైనికుడు మాకి విమానమునకు 18 అడుగులు క్రిందకు పోవునరీకి పారచూటూడిపోవును. రెండవరకమునందు పారచూటు సైనికునిమొలనున్న పటకాకు తగల్పుబడియుండును. సైనికుడు మాకినలరువాత తనయిచ్చవచ్చినప్పుడు పారచూటును విప్పుకొనవచ్చును. పారచూటుసైన్యము దిగునప్పుడు మొట్టమొదట నేనానాయకుడు మాకును. అతడుపయోగించు పారచూటు రంగుకలిగినదిగా నుండును. అందుచేత మిగిలినసైనికులు సులభముగా గుర్తించి, తామును అతడున్న చోటికి పోగలుగుదురు. నాయకునివద్దనుండి గాలిచేత దూరముగా కొట్టుకొని పోవుచుండుటకునై, సైనికులు తమపారచూటుల నాలస్యముగా తెరచుకొందురు. జర్మనుసైనికులు భూమిమీద 250 లేక 350 అడుగులయెత్తువరకు దిగినలరువాత తమ పారచూటులను తెరచుదురు. పారచూటును తెరచుటకు మూడుసెకండ్లు మాత్రమే పట్టును. పారచూటు తెరచి యున్నప్పుడు సైనికునివేగము సెకండుకు 16 లేక 17 అడుగులుండును.

పారచూటుసైన్యములు కొంతయును జయప్రదములై నవికాని, వీనినికూడ ప్రతిఘటించుటకు సైన్యములు తయారగుటచేత వీనియపయోగము తగ్గినదని చెప్పవచ్చును. పారచూటులను పోల్చుటకొక కొంత్రరకపుతుపాకి తయారైనది. ఇందు గుండ్రమైన చక్కమొకటి యుండును. ఇందు 12 తోటాలనుంచుదురు. వీనిని వరుసగా పోల్చివేయవచ్చును. వీనిలో 'టియరు' వాయువు, మంటలను కలుగజేయు వాయువులు, చిన్నగుండ్లును ఉండును. ఈతోటాలు ఒకటిన్నర పౌనులు రువుండును. వీనితో పారచూటును అది క్రిందకు దిగకుండనే భస్మముచేయవచ్చును.

విమానదాడులనుండి ప్రజలకు రక్షణ.

(Air-raid Protection)

విమానదాడులనుండి యనహాయులగు జనసామాన్యమును రక్షించుభారము ప్రభుత్వమువారిది. ఇందుకొరకు ప్రభుత్వమువారు ప్రత్యేకముగ విమానదాడిరక్షణ

సంఘముల నేర్పాటుచేసి (Air-raid alarm organisation) వారికి ప్రత్యేక శిక్షనొసంగుచున్నారు. దేశమునంతయు వివిధమగు విమానదాడిరక్షణ జిల్లాలుగా విభజించెదరు. ముఖ్యమగు స్థానములందు రక్షణసైనికుల నేర్పాటు చేయుదురు. వీరుదూర దర్శిని, దూరశ్రవణ యంత్రముల సహాయముచేత నిత్యమును శత్రువులను కనిపెట్టుచు శత్రువిమానములు వచ్చుచున్నట్లు గోచరించిన వెంటనే ప్రత్యేకమగు బూరాల నూదుదురు. ఇవి చాల దూరమువరకు వినిపించును. విమానదాడి జరుగునప్పుడు బూరాలనూది (Sirens) నాలుగు హెచ్చరికలనొసంగుదురు. (Warnings). మొదటి హెచ్చరిక శత్రువిమానదాడి రావచ్చునని తెలియపరచును. ఇది ముఖ్యముగా పోలీసు వారి కొరకును, యాంబులెన్సు సంఘములకును, పెద్దకర్మాగారములకును సిద్ధముగా నుండుటకై యుద్దేశింపబడినది. వీరుమాత్రమే కాక జనసామాన్యముకూడ వీనిని విన్నంతనే రక్షణసౌరంగములలోనికి దూర శరణనొందవలెను. రెండవ హెచ్చరికనిచ్చిన యెడల విమానదాడి ప్రారంభమైనదని యర్థము. అందరును విషవాయువులు సోకకుండ తగుజాగ్రత్తలో నుండవలెను. మూడవ హెచ్చరిక నిచ్చినవెంటనే విమానదాడి పూర్తియైనదనియు, శత్రువిమానములు వెడలిపోయినవనియు గ్రహించవలెను. ఐనను ప్రదేశమంతయు బాంబులు ప్రేలుటవల్ల కలిగినట్టియు, పై నుండి విడిచినట్టియు విష వాయువులచే నిండియుండును. కావున జనసామాన్యము రక్షణసౌరంగములనుండి బయటకురాకూడదు. కాని విషవాయువులను హానిలేకుండ చేయుటకై నియమింపబడిన ప్రత్యేకసంఘముల సైనికులందరును తమ పనిని ప్రారంభించవలెను. నాల్గవ హెచ్చరిక యిచ్చినయెడల ప్రదేశమందంతయు విషవాయువులను నిర్మూలించుటచే హానిలేకుండ చేయబడినదని యర్థము. అందుచే నివృణ్ణందరును బయటికి పోవచ్చును. సాధారణముగ విమానదాడి పూర్తియైన రెండు మూడు గంటలవరకు నీ హెచ్చరికనీయరు. కావున విమానదాడులందు ప్రాణహానికలుగకుండుటకై ప్రతివారును రక్షణసైనికులిచ్చు హెచ్చరికలనునరించి నడచుకొనుచు వెంటనే రక్షణసౌరంగములందు దూర విషవాయువులనుండి రక్షించుకొనుటకు శ్వాసయంత్రములను తగుల్చుకొనవలెను. శ్వాసయంత్రములనగా విషవాయువులను పీల్చుకుండ నుపయోగించుకొను యంత్రములు.

రక్షణసైనికులుమాత్రము విషవాయువులనుండి రక్షించు ప్రత్యేకదుస్తులను ధరించి శ్వాసయంత్రములను తగుల్చుకొనవలెను.

రక్షణసౌరంగములు (Air Raid Shelters)

రక్షణసౌరంగములను ప్రత్యేకముగ విమానదాడులనుండి రక్షించుటకై నిర్మించెదరు. వీని నిర్మాణమునందు గమనించవలసిన ప్రత్యేకవిషయములనేకములు గలవు. సాధారణముగ వాయుప్రసరణలేకుండ చేయగలిగినదై పెద్దదిగానున్నచో విమానదాడి నుండి రక్షించుటకు వీలగుగదిగా పనిచేయును. ఇండ్లయం దడుగుభాగముననుండెడి గదిని రక్షణగదిగాచేసికొనవచ్చును. పై యంతస్తులయందుండు గదులైనచో, విమాన ములమీదనుండి విడువబడు చిచ్చుబొంబులకు ముందుగనే యాహుతియగును. భూమి యడుగున సౌరంగములవలెత్రవ్వ గదిని నిర్మించినచో శ్రేయస్కరము. ఈ సౌరంగము లకు గవాక్షములుండరాదు. పెద్దగోడలకు వ్రక్కగా నీ గదులను నిర్మించినచో మంచిది. బొంబులు ప్రేలినప్పుడు గోడలు అడ్డుగానుండును. ఈ గదులు వాయువు వీచుదిక్కునందున్నచో విషవాయువులు తొందరగా కొట్టుకొనిపోవుటవలన, సౌరంగ ముల యందున్నవారికి యెక్కువగా సోకవు.

ఈ సౌరంగముల కొకటికంటె నెక్కువ కవాటములున్నచో నెక్కువమంది తొందరగా లోనికివచ్చుటకును, బయటకుపోవుటకును సులువుగానుండును. అదియు గాక నేడైన నిల్లుకూలి యొకతలువున కడ్డముగా పడినచో, మిగిలినతలువులను తెరచు కొని బయటకుపోవచ్చును. సౌరంగపుకప్పుమీద మిక్కిలిబరువగు సరకులనుంచరాదు. అట్లయినచో బొంబులు ప్రేలినప్పుడు కప్పుపగిలినను కూలిపోకుండనుండును. ఎక్కువగా నిప్పుకలుగు స్థలములకు దగ్గరగా నీ సౌరంగములున్నచో గదిలోని గాలియొక్క యుష్ణోగ్రత యెక్కువగును. ఈ సౌరంగములు సుమారేబదిమందికై నను సరిపోవునంతటి వైశాల్యముకలవిగానుండవలెను. ఆరుగంటల కాలమువరకును సరిపోవలెనన్నచో, నొక్కక్కమనిషికి సుమారు నూరు చదరపుటడుగుల వైశాల్యముండవలెను. వాయువు బాగుగా ప్రసరించుట కీసౌరంగములలో పంకాలనేర్పరచవలెను.

ఇట్టి సారంగములకుగాని, గదులకుగాని రంధ్రములై నను బీటలై నను ఉన్నచో వివచాయువులు చొరకుండ కాగితముముక్కలను దూర్చి జగురును పట్టించవలెను. అద్దముతో చేయబడిన తలుపులున్నచో వానిపై నిరుప్రక్కలను కాగితములనంటించవలెను. బాంబులు ప్రేలుటచేత నద్దములుపగిలినను చిన్నముక్కలు చెదరవు. కవాటముల యొక్క బయటిచట్టములను చెక్కలతో మూసివేసి బిగించవలెను. క్రింద మాత్రము మనుష్యుడు దూకుటకు వీలగునంతస్థలముమాత్రమే మిగల్చవలెను. అందుచే మనుష్యుడు పోవలసినప్పుడెల్ల తలుపులను పూర్తిగా తెరవనక్కరలేదు. ఈ సారంగములయందుగాని గదులయందుగాని లాంతరులుండరాదు. ఉన్నచో నవి కొంత యాప్లుడనిని (Oxygen) పీల్చివేయును. మేకులు, సుత్తులు, మేకులనూడదీయు సాధనసామగ్రి, త్రాళ్లు కాగితములు మొదలగు వానినికూడ అవసరమగునప్పుడుపయోగించుటకుంచుదురు. పానీయములను ఆహారసామగ్రిలనుకూడ నుంచుదురు. నీద్రాపోవుటకు వీలగు నేర్పాటులనుకూడ చేయవలెను. ఆటపాటలనుకూడ నేర్పరచినచో, సారంగమునందుండువారి మనస్సులు వీనిచే నాకర్షింపబడి, బయటజరుగుచున్న విమానదాడులవల్ల భయభ్రాంతులుకాదు.

విమానదాడులనుండి భవనములను రక్షించుట

విమానదాడులనుండి భవనములను, కచేరీలను రక్షించుటకు ఇనుకబస్తాలను విరివిగానుపయోగించుచున్నాడు. వీనిని అడ్డముగా వేయుటచేత మంటలను చెదరనియ్యకుండుటయేకాక బాంబులు ప్రేలునప్పుడు కల్లుభయంకరమగు నొత్తిడిశక్తికి తట్టుకొని భవనములకు హానికలుగకుండ నడ్డుకొనగలవు. ఇవి మిక్కిలిచౌకగా నుండుటయు, నులభముగా వీని నుపయోగింపగల్గుటయు వీనియందలి సౌకర్యములు. కాని వీనిని ద్వారములకును కిటికీలకును అడ్డముగావేసి చిరకాలముంచినచో తేమగల గాలికిని, వర్షపునీటికిని గోననంపులు చివికి కుళ్లును, ఇవి కుళ్లుకుండుటకయి కొన్ని రసాయనిక పదార్థములను రసాయనికశాస్త్రజ్ఞులు కనిపెట్టియున్నారు. ఈ ద్రవములయందీగోనలనుముంచి, తరువాత నిసుకనుపోసినచో నివి కుళ్లువు. లేనిచో బస్తాలను పూర్తికర్రతోగాని, జలనిరోధక (Water-Proof) నేతగుడ్డలతోగాని కప్పవచ్చును.

ద్వారములను కిటికీలను బాంబులనుండి రక్షించుట కాధునికవస్తతి మరియొకటి యమలులోనున్నది. సాధారణపు ఇటికలనుగాని, తాయినిగాని, గుల్లగానుండి తేలిక యును చౌకయును అగు ప్రత్యేకమైన ఇటికలనుగాని ఇంగ్లండులో నుపయోగించు చున్నారు. బ్రిటనువిమానదాడి రక్షణసంఘమువారు ఇసుకబస్తాలకు మారుగ నిటుక లతో కట్టిన 13 $\frac{1}{2}$ అంగుళముల వెడల్పుగల గోడనుగాని, 15 అంగుళముల కాంక్రీటును గాని, 12 అంగుళముల రియిన్ ఫోర్స్ డు కాంక్రీటునుగాని యుపయోగించవచ్చునని తమ నిబంధనలలో తెలియవరచియున్నారు. వీనియందిటికగోడలే యెక్కువ సులభ ముగా నుండును. ఇటికగోడను కట్టినప్పుడినుపచట్టపుటాధారము లేవియు నక్కరలేదు. 13 $\frac{1}{2}$ అం. గోడ తక్కువస్థలముచాకూడ హాక్రమించును. గుమ్మములముందరగాని, కిటికీలముందరగాని కట్టవలసిన ఆరు లేక యేడడుగుల గోడ యెక్కువబరువుగాకూడ నుండును. ఒక ఘనపుటడుగు ఇటికలయొక్క బరువు 130 పౌనులు మాత్రమే. కాంక్రీ టై సహో 150 పౌనులవరకునుండును. కాంక్రీటును కలుపుటయందును, కట్టటయందును శ్రమకూడ నెక్కువకలదు. ఇటుకగోడ లవసరములేనప్పుడు పడగొట్టి, నవ్వుములేకుండ నమ్ముకొనవచ్చును. ఇటికగోడలను కట్టుటకు ఒక భాగము పోర్ట్ లాండుసిమెంటు, ఒక భాగము మెత్తనిసున్నము, ఆరుభాగములు ఇసుక, కలిపి యుపయోగించవలెనని, విమానదాడి రక్షణసంఘమువారు నిర్ణయించియున్నారు. ఇటికలకు మారుగ, గుల్లగా నుండు కాంక్రీటు అచ్చులనుకూడ నమ్ముచున్నారు. ఇవి 17 $\frac{3}{4}$ అం. పొడవు, 8 $\frac{1}{2}$ అం. యెత్తు, 9 అం. వెడల్పును ఉండును. వీనిలోపలి గుల్లలో ఇసుకనుగాని మట్టినిగాని పోయుదురు. ఇవికూడ నిటికలవలెనే చౌకగానుండును. ఇసుకబస్తాలకంటె నెక్కువ రక్షణనుకూడ నొనంగును.

ఏ డ వ ప్ర క ర ణ ము

విష వాయువులు (POISON GASES)

యుద్ధములో నూతనమారణపద్ధతులందు మిక్కిలి యాధునికమైనది విషవాయు ప్రయోగము. మిక్కిలి తక్కువకాలమందెక్కువ విశాలప్రదేశమందు విషవాయువులను ప్రసరింపజేసి యచ్చటనున్న యావజ్జీవములను నిర్జీవులుగా చేయగలుగుటయే యీ పద్ధతయిందలి సౌలభ్యము. రసాయనిక శాస్త్రానుగుణ్యముగ మానవశరీరమున కనేక విధములుగ హానికరములగు విషవాయువులను కనుగొని, వానిని ఉపయోగించుటచేత, విషవాయుప్రయోగమునకు రసాయనికయుద్ధ (Chemical Warfare) మని పేరు కూడ కలదు. రసాయనికయుద్ధమందు 'వాయువు' అను పదమును విషవాయువులకు మాత్రమేకాక, శరీరమునకు హానికలుగజేయు రసాయనిక ఘనపదార్థములకును ద్రవ పదార్థములకునుగూడ నుపయోగింతురు. సాధారణముగ విషవాయువులను ప్రేలెడి బొంబులలో పెట్టిగాని, చిచ్చుబొంబులలో పెట్టిగాని, విమానములపై నుండి వేయుదురు. విమానములమీదనుండి విషవాయువులను వర్షమువలెకూడ కురిపింతురు.

విషవాయు ప్రయోగమునకు ఫలితములు:—విషవాయుప్రయోగము చేయుటకు కొన్ని భయంకరమగు ఫలితములుకలవు. విషవాయువును వీల్చినంతనే సైనికులు చనిపోవుట మొట్టమొదటి ఫలితము. వల్లెలయందును పట్టణములందును విషవాయుప్రసరణ మొనరించినచో జనులకనేకులకు బాధకల్గును. అందుచే వారు భయభ్రాంతులై శత్రువులకు సుఖువుగా వశ్యులగుటకు అవకాశముకల్గును. విషవాయువులను ఆయుధకర్మాగారములపై ప్రయోగించినచో ఆయుధనిర్మాణము వెనుకబడును. వర్తక కేంద్రములపై ప్రయోగించినచో వ్యాపారము మందగించును. తినుబడి

పదార్థములుండు స్థలములందు ప్రయోగించినచో, అవన్నియు విషపూరితములై నిరర్థకములై పోవును. ఇట్లనేకవిధములుగ శత్రువులకు హానికలుగజేయుటకు విషవాయు ప్రయోగమనుకూలముగ నుండును.

వాయువులు సిరములనియు, అస్థిరములనియు రెండువిధములుగా నుండును. సిరముగు విషపదార్థములన్నియు సాధారణముగ ద్రవపదార్థములుగనే యుండును. ద్రవపదార్థములైన విషములు పడ్డచోటునుండి యెక్కువకాలమువరకును తమ ఆవిరిని కలుగజేయుచుండును. ఈ ఆవిరి జనించునంతకాలమును ఆపదార్థము హానికరముగనే యుండును. 'ఆప' వాయువు (Mustard Gas), 'టియరు' వాయువు (Tear Gas), లెలిసైటువాయువు (Lewisite Gas) లిట్టివే. వీని ద్రవములు, వాయువులు కూడ మిక్కిలి హానికరములు. అస్థిరవాయువులయొక్క ద్రవములు శీఘ్రముగా ఆవిరియగును. ఆయావిరి తొందరగా గాలిలోకలయును. గాలిలోకలియునంతవరకు మాత్రమే యివి హానికరములు.

వాతావరణపరిస్థితులనుసరించి విషవాయువులయొక్క ఫలితములును మారుచుండును. విషవాయు లెక్కువసాంద్రముగానున్నచో అట్టి వాయువు కొద్దికాలము సోకినను ఎక్కువ హానికలుగజేయును. గాలి బాగుగావీచుచుండినయెడల అసాయము తక్కువ. వడిగావీచుచుండుటచేత విషవాయువులును గాలితో కొట్టుకొనిపోయి అందు మిళితమైపోవును. అందుచే వాని సాంద్రతతగ్గును. వీనిని కొద్దిగా వీల్చినచో హాని కలుగదు. గాలివీచక నిశ్చలముగానున్నచో ఎక్కడివిషవాయువులక్కడనే చాలకాలము నిలవయుండి ఎక్కువహానిని కలుగజేయును. వాతావరణమందు ఉష్ణమెక్కువగా నున్నపుడు విషద్రవపదార్థములు తొందరగా ఆవిరితోనికిమారి పైకి లేచిపోవును. అందుచే, ఉష్ణదేశములకంటె శీతలదేశములందీ విషవాయుప్రయోగమెక్కువ హానికరము. వేసవికంటె శీతకాలము విషప్రయోగమున కెక్కువ అనుకూలము. పగటికంటె రాత్రియందెక్కువ హానికలుగును. వర్షముకురియుటవలన హానితగ్గును. వర్షజలమందీ విషవాయువులన్నియు కొట్టుకొనిపోవును. కనుక యుద్ధములందు వాతావరణపరిస్థితుల

ననుసరించి విషవాయుప్రయోగ మొనర్చవలెను. విషవాయువులన్నిటిని మూడు తరగతులుగ విభవింపవచ్చును.

మొదటి తరగతి

మొదటితరగతియందలి విషవాయువులన్నియు శరీరమునకనేకవిధములగు బాధలను మాత్రము కలుగుజేయును. ఈ బాధలుకూడ చాల కాలముండవు. అంతయేగాని ఈ విషవాయువుల ప్రయోగములవల్ల వ్రణహాని కలుగదు.

కన్నీటివాయువులు (Tear gases):—ఈ వాయువులకు ఉదాహరణములు, క్లోరో-యసిటో-ఫీనోను, (Chloro-aceto-phenone), ఈథైలు-ఐడో-యాసిటేటు (Ethyl-iodo-acetate), బ్రోమో-బెన్జైలు-సయనైడు (Bromo-Benzyl-cyanide). ఇందు మొదటిది ఘనపదార్థము. రెండవది కాఫీరంగుకల్గిన ద్రవపదార్థము. మూడవది పసుపువచ్చని ద్రవపదార్థము. కాని ఈ మూడునుకూడ ఆవిరియై వాయువులుగా మారినప్పుడుమాత్రము కంటికి కాన్పించవు. ఈవిషవాయువులు సోకినవెంటనే కండ్లదురద ప్రారంభమై కంటివెంబడి నీరుకారును. శరీరమంతటనుకూడ దురదలు ప్రారంభమగును. కాని విషవాయుప్రయోగస్థలమునుండి బయటకుపోయిన కొంతకాలమున కీబాధలన్నియు తగ్గును. అందుచేత నీ విషవాయువులు సోకిన రోగికి విక్కిలిగా చికిత్సచేయవసరములేదు. ఈ విషవాయువుల ప్రయోగమునుండి రక్షించుకొనుటకు శ్వాసయంత్రము నుపయోగించిన చాలును. ఈ వాయువులు తక్కువ సాంద్రతకల్గినప్పుడే యెక్కువ ఫలితము కలవిగానుండును.

నాసాభ్రంశకవిషవాయువులు (Nose irritant gases):—ఇందులకుదాహరణములు, డై-ఫీనైల్-క్లోరో-ఆర్సీన్ (Di-phenyl-chloro-arsine), డై-ఫీనైల్-అమిన్-క్లోరో-ఆర్సీన్ (Di-phenyl-amine-chloro-arsine), డై-ఫీనైల్-సయనో-ఆర్సీన్ (Di-phenyl-cyano-arsine). ఈ మూడును ఘనపదార్థములే.

వాయువులుగా మారినప్పుడివి కాన్పించవు. ఈ వాయువులు సోకినప్పుడు మూర్ఛామండుట, ముక్కువెంబడి నీరుకారుట, గొంతుకలోమంట, తలబరుపు, రొమ్మలలో బరుపు, మనస్సుకలవరపాటునందుట, మొదలగు గుణములనేకములు కల్గును. చికిత్స జరిగినచో నివస్నియు కొద్దికాలములోనే తగ్గును. ఈ విషవాయువులనుండి హాని కలుగకుండుటకు ప్రత్యేకముగు శ్వాసయంత్రముల నుపయోగించవలెను.

రెండవతరగతి

రెండవతరగతియందు చేరు విషవాయువులన్నియు శరీరమునకును, ప్రాణమునకునుకూడ మిక్కిలి హానికరములైనవి.

ప్రణవాయువులు (Vesicants):—ఇవి శరీరమునందంతటను త్రణములుకలుగజేసి తుదకు ప్రాణహాని కలుగజేయును. ఇందుల కుదాహరణములు, ఆవవాయువు (Mustard gas లేక B.B-dichloro-diethyl Sulphide H. S.); లెవిసైటు వాయువు (Lewisite or B-chloro.vinyl - dichlor-arsine).

ఆవవాయువు:—ఇది పసుపువచ్చని ద్రవపదార్థము. ఇది ఉల్లిపాయలవలెగాని, ఆవనూనెవలెగాని వాసనవేయును. కాని యీ వాసన కొలదికాలముమాత్రమేయుండి తగ్గిపోవును. ఇది వాయురూపమందును ద్రవరూపమందునుగూడ మిక్కిలి హానికరము.

ఆవద్రవము:—సాధారణముగ ఆవద్రవమును విమానములపైనుండి వర్షమువలె కురియింతురు, లేక బాంబులలోపెట్టి వేయుదురు. బాంబు ప్రేలికప్పుడీ యావద్రవము చిందరవందరగా నలుదిక్కులకు చిమ్మును. ఈ ద్రవము శరీరముపై పడ్డవానికి మాత్రమేగాక, పడినతావులను ముట్టుకొన్నవారికికూడ నమితమగు హానికలుగును. ఈ ద్రవము పడుటవల్ల కండ్లకెక్కువ అపకారము జరుగును.

లెవిసైటువాయువు:—(Lewisite) ఈ వాయువు 1914-18 ఐరోపా మహాసంగ్రామమందంత్యదశలో కనుగొనబడినది. ద్రవముగానున్నపుడు దీనికి రంగుఉండదు. వాయువుగానున్నపుడు కంటికి కనుపించదు. ఇది సోకినవెంటనే శరీరమండు వుండు

కలుగును. అందుచే వెంటనే యీ వాయువును గుర్తించుటకు వీలుకలుగును. వెంటనే శ్వాసయంత్రము నుపయోగించినచో, శ్వాసకోశములకును కండ్లకును హాని కలుగదు. ఆవవాయువువల్లకలుగు బాధలవంటివే యీ వాయువువల్లకూడ కలుగును. కాని లెప్పైటువాయువు తొందరగ శరీరములోనికి యింకుటవలన బాధలుతొందరగ కలుగ్గును.

ఊపిరితిత్తులకు హానికలుగజేయు వాయువులు:-ఇందులకుదహరణములు క్లోరిను (Chlorine), ఫోసుజను (Phosgene), డై ఫోసుజీను (Diphosgene), క్లోరోపిక్రిను (Chlorpicrin) అనునవి. వీనియన్నిటియందును ఫోసుజీను మిక్కిలి హానికరమైనది. అందుచే సాధారణముగ దీనినే యుద్ధములందుపయోగింతురు, అది గాక క్లోరిను, క్లోరోపిక్రినులను తొందరగ గుర్తింపవచ్చును. క్లోరిను ఆకుపచ్చని వాయువు. ఫోసుజీనుకు రంగుఉండదు. క్లోరోపిక్రినుకూడ రంగులేని ద్రవమే. ఇది తొందరగ ఆవిరియగును. ఇది మిక్కిలి ఘాతనవాయువు.

పక్షవాతమును (Paralysis) కలుగజేయు వాయువులు:-ఈ వాయువుల నెక్కువ సాంద్రతకలవిగచేసినచో తప్పక ప్రాణహానికలుగజేయును. కాని యుద్ధపరిస్థితు లందంత సాంద్రతకలుగజేయుట కష్టము. శ్వాసయంత్రముల నుపయోగించినచో నీ వాయువులనుండి రక్షణకలుగును. ఇందుల కుదహరణములు ప్రస్నికుద్రావకము (Hydrocyanic acid), ఉదజనిగంధకీదము (Hydrogen Sulphide).

ప్రస్నికు ద్రావకము రంగులేని ద్రావకము; తొందరగ యావిరియగును. ఇది గాలికంటె తేలికైనది. అందుచే వేగముగ చాలదూరమునకు ప్రాకును. ఇది దానిమ్మ గింజలవాసనవేయును. కొలదియగు స్థలములలో నీ వాయువు నుపయోగించినచో తొందరగ నచ్చోటునుండువారి శ్వాసకోశములకు పక్షవాతముకలిగి ప్రాణహానికలుగును.

ఉదజనిగంధకీదము రంగులేనివాయువు, క్రుశ్చిన కోడిగుడ్లవాసన వేయును. దీనిని 1914-18 ఐరోపాసంగ్రామములో నుపయోగించిరి. కాని దీనిని తొందరగా గుర్తించుటకు వీలగుటచేత మానివైచిరి. రాగిరేకులకీవాయువు సోకినయెడల నవి

నల్లబడిపోవును. ఈ పద్ధతిచే దీనిని సుఖపుగ గుర్తింపవచ్చును. ఇదికూడ శ్వాసకోశము లకు పక్షవాతము కలుగజేయును.

మూడవ తరగతి

ఈ తరగతియందలి విషవాయువులు ప్రత్యేకముగ సైనికులకు ప్రాణహాని కలుగజేయుట కుపయోగించునవికావు. బాంబులు పేలునప్పుడును, పొగతెరలను (Smoke Screens) వేయనప్పుడును మంటలనార్చునప్పుడును యీవిషవాయువులు కలుగుచుండును.

కర్బనయొక్కాష్టుజనిదము (Carbon monoxide):—కర్బనము పూర్తిగ మండనప్పుడీ వాయువు కలుగుచుండును. దీనికి వాసనలేకపోవుటచేతను, దీనివలన మంటలుగాని, దురదలుగాని కలుగకపోవుటవలనను దీనిని గుర్తించుట మిక్కిలి కష్టము. ఇది బొగ్గునుపయోగించు యంత్రములలోను, కంపల్లలోను, బొగ్గుగనులలోను, బాంబులు పేలునప్పుడును, పెద్దభవనములను పేల్చునప్పుడును, కలంగుమండలము శ్వాసయంత్ర మీ వాయువునుండి రక్షించుటకుపయోగపడజాలదు.

నత్రవాయువులు (Nitrous fumes):—నత్రజనితో చేయబడిన మందు సామగ్రిలు పూర్తిగపేలక మండునప్పుడు నత్రికాష్టుజనిదము (Nitric oxide) నత్రికద్వయాష్టుజనిదము (Nitrogen peroxide) అను వాయువులు కలుగును. ఈ వాయువులతో సాధారణముగ కర్బనయొక్కాష్టుజనిదముకూడ కలుగుచుండుటచేత శ్వాసయంత్ర మీ వాయువునుండి రక్షింపజాలదు. ఈ వాయువులను పీల్చినయెడల, శ్వాసావయవములలోనికి పోయి, అచ్చటనున్న తేమతోకలిసి నత్రికాష్టుము (Nitric-acid), నత్రికాష్టుము (Nitrous acid) లుగా మారి, శ్వాసావయవములయందొ వ్రణములు జనింపజేయును.

పొగతెరలు

పొగతెరలన్నియు మిక్కిలి దట్టముగా నుండుటచేత, వీనిని కలుగజేయు వాయువుల సాంద్రతయొక్కవగానుండును. అందుచేత నివి మిక్కిలి ప్రాణహానికరములైనవి

కావు. వీనికి దగ్గరగానుండి వీల్చినప్పుడుమాత్రమే కొంత ప్రమాదము కండ్లకుగాని చర్మమునకుగాని కలుగును. పొగతెరలు వేయుటకీ కింద) చెప్పిన అయిదు పదార్థములను సాధారణముగ నుపయోగింతురు.

1. భాస్వరము (Phosphorus):—ఈ పదార్థము గాలిలోనుండి దట్టమగు తెల్లనిపొగను కలుగజేయును. అందుచే దీనిని ముద్దలుగా పారవైచినచో దట్టమగు తెల్లనిపొగతెరలు శత్రువులకడ్డముగ నేర్పడును. పొగతెర లేర్పాటుచేయవలసినచోట భాస్వరమును చిచ్చుబాంబులలోపెట్టి వేయుదురు. ఆ బాంబు ప్రేలి తెరలేర్పడును. ఈ బాంబులు ప్రేలినచోట మనుష్యులున్నచో వారి శరీరములపైగాని దుస్తులపైగాని భాస్వరము ముక్కలుపడి, శరీరముమీదనేనుండి ప్రమాదముకల్గును. శరీరముమీద భాస్వరముపడినచోటును వెంటనే నీటితో కడిగివేయవలెను. ఆ ముక్కలను చేతితో తీయక శాస్త్రముతో (Forceps) తీసి నీటిలోవేయవలెను. నీటియడుగున భాస్వరము ముండదు.

2. హరిదగంధకామ్లము (Chloro sulphonic acid):—ఇది మిక్కిలి ఘాటైన ద్రావకము. దీనిని నున్నముతో కలిపినప్పుడు తెల్లని దట్టమగుపొగకలుగును. రెండువందల గజములదూరములోనున్న మనుష్యులందఱకును హానికల్గును. నీటితో కలిసినయెడల యెక్కువ ఉష్ణముకలుగును. కండ్లలోపడినను శరీరముమీద పడినను ప్రమాదకరము.

3. ఓలియము (Oleum):—ఇది గంధకత్రయాష్టజనిదము (Sulphur-tioxide) కల్గిన గంధకామ్లము (Sulphuric acid). ఇది మిక్కిలి ఘాటైన ద్రావకము. ఇది గాలితోకలిసినప్పుడు ఘాటయిన దట్టమగు పొగకలుగును.

4. టైటేనియము చతురహరిదము (Titanium tetra chloride):—ఇదికూడ ఘాటైనద్రావకమే. గాలితోకలిసినప్పుడిది తిన్నగా పెక్కిపోయి దట్టమైన తెల్లనిపొగతెరలను కలుగజేయును. వీల్చుటకు సాఖ్యకరముగ నుండదుగాని, అపాయకరముకాదు. దీనినుండి దుమ్ములు శ్వాసయంత్రముపయోగించిన చాలును.

5. వంగహరిదము (Stannic Chloride):—ఇదికూడ ఘౌఘ్రావద్రావకము. గాలితో కలిసినప్పుడు ఇదిదట్టమగు తెల్లని పొగ తెరలుకలుగజేయును.

మంటలనార్చునప్పుడుకలుగు విషవాయువులుకూడ మూడవ తరగతియందే చేరును. కర్బనచతురహరిదము:—ఈద్రావకమువల్లకలుగు వాయువువెంటనే మంటల నార్చినేయును. ఈవాయువు పీల్చినయెడల శరీరమునందు తీవ్రముగు అస్వస్థతలుగును. రక్తపుపోటుక్కువగును. కాలేయము (Liver) నకు ప్రమాదముకలిగి పచ్చకామెరల రోగము కలుగును. నాడి మందగించి, కడుపునొప్పికలుగును. నెత్తురు వమనముగ పడుటయుకలదు.

మీథైలు బ్రోమైడు (Methyl Bromide):—ఈ ద్రావకమునకు వాసన యుండదు. తొందరగా ఆవిరియైపోవును. మంటలనార్చుటలో నిదికూడ బాగుగ పని చేయును. దీనిని పీల్చినయెడల నాడిమండలమునకంతకును హానికలుగును. అప్లజని శ్వాసయంత్రము నువయోగించిన ప్రమాదముకలుగదు.

విషవాయువులనుండి రక్షణ

కొడుదేశములకు యుద్ధము జరుగునప్పుడు విషవాయువుల నువయోగించుటకు అవకాశముకలదు. ఇట్టి విషవాయువులను ప్రయోగించునప్పుడు సైన్యనాశన మెక్కుడుగాకాకుండునట్లు ప్రయత్నములునలుపుట ముఖ్యపరము. అందుచే విష వాయువులుపయోగించుటకనుగొని, ఏ విషవాయువులుపయోగింపబడినదీయు గుర్తించి, ఆ వాయువులవల్ల హాని జరుగకుండ తగుజాగ్రత్తతీసికొనుటయు ముఖ్యము.

అప్లములును, పొగతెరలును సుభువుగా కంటికి కాన్పించుటచేత గుర్తించుట మిక్కిలి సులభము. కొన్ని వాయువులను వాసనవలన గుర్తించవచ్చును. కొన్ని వాయువులను వానివల్లకలుగు బాధలనుబట్టి తొందరగా కనుగొనవచ్చును. ఈ విధముగా గుర్తించుటకువీలులేని వాయువులను రసాయనికపరీక్షలవలన గుర్తించవచ్చును.

అధునికయుద్ధములందుపయోగింపబడుచున్న విషవాయువులు సోకినతరువాత, చికిత్స పొందుటకంటే, సోకకుండగనే తగుజాగ్రత్త తీసికొనుటమంచిది. విషప్రయోగ

ములు విమానములపై నుండి చేయుచుండుటచేత, సైనికులుమాత్రమే కాక, అసహాయులగు జనసామాన్యమునకుగూడ వీనివలన హానికలుగుచున్నది. సైనికులందరును శ్వాసయంత్రములను ధరించి శరీరమునకుగూడ హానికలుగకుండ చేయగల్గు దుస్తులను ధరించుదురు. జనసామాన్యమునకుగూడ రక్షించుట ఆ యాదేశముల ప్రభుత్వముల విధియై యున్నది. అందుకొఱకు ప్రతిదేశమునందును ప్రభుత్వమువారు పట్టణములందు భూమికింద విమానదాడులనుండికల్గు బాంబులనుండియు, విషవాయువులనుండియు రక్షించుటకు సారంగములను త్రవ్వించి, అందు విమానదాడులుకల్గు సమయములో ప్రజలు దాగుకొనటకు తగు నేర్పాటులను చేయుదురు. ఈ సారంగము లచ్చటచ్చట, అనగా అరమైలునకొకటి యుండవచ్చును లేక అంతకంటె నెక్కువదూరములో నుండవచ్చును. ప్రజలంత దూరముపోవులోపలనే విషవాయువులు సోకవచ్చును. అందుచే విమానదాడి ప్రారంభమగుచున్నదని సంజ్ఞనొనర్చు బూరలు విసిపించిన తత్క్షణమే ప్రజలందరును శ్వాసయంత్రములను ధరించి, విషవాయునిరోధకదుస్తులను తొడుగుకొనవలెను. వీనిని ధరించినచో సారంగములలోనికి పోవుదారిలో విషవాయువులవలన ప్రమాదము కలుగదు.

శ్వాసయంత్రము (Respirator or Gas mask)

యుద్ధములందువయోగించు అన్నివిధములగు విషవాయువులవల్లను ముఖమునకును, ముక్కునకును శ్వాసావయవములకును హానికలుగకుండ శ్వాసయంత్రములను తయారుచేయుదురు. శ్వాసయంత్రములన్నియు, లోకీకీట్టుగాలితో విషవాయువులను పోనియ్యకుండ ఆపుజేయును. అంతయేగాని విషవాయువులను హానిలేనివిగా చేయజాలవు. జనసామాన్యము సాధారణముగు శ్వాసయంత్రముల నుపయోగించవచ్చును. విషవాయువులయందు పనిచేయు నవసరముకల్గినపోలీసు, యాంబులెన్సు మొదలగు శాఖలందు పనిచేయువారికి ప్రత్యేకముగ చేయబడిన శ్వాసయంత్రములుండును. సాధారణముగా శ్వాసయంత్రములన్నియు మిక్కిలి తేలికగానుండి, ప్రతివారునువయోగించుటకు వీలుగను, అన్నివిధములగు విషవాయువులనుండియు రక్షించుటకు తగినవిగ నుండెడును. శ్వాసయంత్రమునందు వాయుభాగము, ముఖభాగము రబ్బరుగొట్టము

అను మూడు భాగములుండును. వాయుభాగమునందు లోనికిపీల్చుగాలినుండి విష వాయువులు విడదీయబడును. ముఖభాగము కండ్లు, ముక్కు, నోరులను రక్షించునట్టి తోడుగు. ఈ రెండుభాగములను కలుపునది రబ్బరుగొట్టము. ఈ మూడుభాగములును హేవరునంచితను సంచియందు దిట్టముగా నమర్చియుండును.

వాయుభాగమునందు చాలరకములుగలవు. వీనిలో 'ఇ' రకముఅనునది మిక్కిలి ఉత్తమమైనదిగా పరిగణింపబడుచున్నది. రంగువేసిన తగరపురేకులతో దీనిని చేయుదురు. కొబ్బరిచిప్పలను కాల్యుగావచ్చుబొగ్గును దానియందు అంగుళములో నెనిమిదవవంతు ఒత్తుగానుండునట్లు పేర్చుదురు. విషవాయువులన్నిటిని ఈ బొగ్గు వీల్చి వేయుచు. సెలులోనుఅను పదార్థముతోగాని, యాన్ బైఫాస్ వూలుతోగాని చేయబడిన అట్టలీబొగ్గునకు పైనిపేర్చుదురు. విషవాయువులందున్న పోగలను ఇవి ఆపుజేయును. వాయుభాగముయొక్క ప్రక్కలనుండి లోనికి వాయువు వచ్చుచు. యుద్ధమునందు కల్లు మిక్కిలి సాంద్రతకల్గిన విషవాయువులను ముప్పదియేడు గంటలవరకు సీవాయు భాగమాపుజేయగలవు. ఈ వాయుభాగము పనిచేయుకాలము దానియుపయోగము ననుసరించియుండును.

ముఖభాగము అనునది యొకరబ్బరుతోడుగు. ఇదిసాగుకదిగానుండును. తల పైనికూడ గట్టిగా ఒత్తునట్టి రబ్బరుతోడుగునకు కలిపిన యొకరబ్బరుఅట్ట అమర్చబడి యుండును. ఈ రెండునుకలిపి ముఖమును గట్టిగాపట్టియుండును. ఈ రబ్బరుతోడుగు న్నందు కండ్లకెదురుగ దృష్టికొరకు రెండుబద్ధలుకాని అద్దములమర్చియుండును. ఈ అద్దములొక్కొక్కటి రెండుపలకలుగానుండును. ఈపలకమధ్య సెలులోనుయాసిలేటు (Cellulose acetate) అనుకది యుంచబడును. ఇదివిషవాయువుల నాపుజేయును. ఈ గాజుఅద్దములలోనుండి నూటికి యెనుబదిపాళ్ల వరకు దృష్టిబాగుగాఅనును. మాట లాడుటకు నోటివద్ద నొకకవాలమును, అందొకముషలకమును (Valve) ఏర్పాటు చేసియుండును. బయటకు విడుచువాయువు ముఖభాగమందొక్క కవాలమునుండి బయటకుపోవును. రబ్బరుగొట్టము దళనరిగానుండి సాగుటకును, వంగుటకును వీలుగానుండును. ఇదివాయుభాగమును ముఖభాగమును కలుపును. దీనినుండియే లోనికిపీల్చు

గాలి వాయుభాగమునుండి ముఖభాగములోనికిపోవును. నీటికికూడ తడియనట్టి కేన్వాసు గుడ్డతో హేవరునంచి చేయజడియుండును.

శరీరమునురక్షించుదుస్తులు :- శ్వాసయంత్రము ముక్కు, నోరు, కండ్లు, పీనినిమాత్రమే రక్షింపగలదు. కాని శరీరముపై వ్రణములను కలుగజేసి చర్మమునకు హానిచేయు విషవాయువులవలన హాని నాపుచేయలేదు. సాధారణమైన దుస్తులు కొంత వరకు వ్రణవాయువుల నాపుచేయును. కాని పూర్తిగ రక్షింపజాలవు. అందుచే నిత్యము యుద్ధరంగములలో విషవాయువులమధ్య తిరుగునైనను నికులకు ప్రత్యేకపుదుస్తుల వనరము.

రబ్బరు విషవాయువులను బాగుగా నాపుచేయగలదు. కాని రబ్బరుతోడుగు మిక్కిలి బరువగుటచే రబ్బరుదుస్తుల నెక్కువకాలము ధరించుటకష్టము. పాదములకు తోడుగుకొను సామాన్యపు బూటుజోడునకు అడుగున మేకులతో అట్టలను బిగించుటచే విషవాయువులా మేకులవద్దనున్న రంధ్రములలోనుండి లోనికిరావచ్చును. అందుచే పాదములకు హానికల్గును. కావున జిగురునుబాగుగావట్టించిన బూటుల (Boots) నుపయోగింతురు. దశసరియగు నూలుబట్టలను అవిశనూనెలోముంచి, వానితో దుస్తులను తయారుచేసినచో, అనూనె దుస్తులమీద పొరగానేర్పడి ఆవనూనెవంటి విషవాయువులను లోనకు చొరసేయకుండ రక్షించును. కాని అవిసనూనెతో చేయుదుస్తులు ఉష్ణమును లోననుండి పైకిపోసేయవు. అందుచే శరీరముమీద చెమటఆరిపోదు. అందుచే నీదుస్తుల నెక్కువకాల ముపయోగించుటకష్టము. కొన్నిఖద్దరు వస్త్రములనుగూడ వాయునిరోధక పదార్థములలోముంచి దుస్తులను తయారుచేయవచ్చును. ఇవికూడ బాగుగానే పనిచేయును. ఎక్కువకాలము విషవాయువులలో పనిచేయవలసిన సైనికులకు ప్రత్యేకమైన దుస్తులను తయారుచేయుదురు. ఇవియెక్కువకాలము వరకును విషవాయువులనాపుచేయును. ఈ దుస్తులు కాలిమడమవరకునుండును. అరచేతులకుగూడ తోడుగులుండును. తలకును, మెడకునుగూడ ప్రత్యేకముగు తోడుగులుండును. ఇట్లు విషవాయువులందు పనిచేయువారు ఆపాదమస్తకమును దుస్తులచేతను, శ్వాసయంత్రములచేతను రక్షణపొందుదురు.



శ్వాసయంత్రము

130 వ. ఫుటచూడుదు



రేడియో శాస్త్రజ్ఞులు

113 వ ఫుట చూడుదు



న ర్పు లు

142 వ. పుట చూడుడు.



మ ర్త ల నా ర్పు ట

135 వ. పుట చూడుడు

వి వి వి ద వ ప్ర క రణ ము

ఇతర శాస్త్ర విషయములు

(OTHER APPLICATIONS OF SCIENCE)

భ్రాంతిరంగులు (Camouflage)

ప్రకృతియందనేకజంతువులకును, పురుగులకునుకూడ వివిధములగు రంగులుండును. ఆయాప్రాణులను వానికంటె పెద్దవగు జీవులనుండి రక్షించుటయే ప్రకృతి యందీరంగుల నిర్దేశమునకు కారణము. ఆయాజంతువులు నివసించు పరిసరములరంగులే వానికిని యుండును. అందుచేత సాప్రాణులను ఆహారముకొరకు సంహరించుటకై ప్రయత్నించు పెద్దప్రాణులు సులభముగా హానిని కనుగొనజాలవు. ఇట్లు అత్మరక్షణకై ప్రకృతియందు జంతువులకుండు రంగులను భ్రాంతిరంగులందురు.

నేటియుద్ధములందు నిత్యమును విమానదాడులే తీవ్రముగానున్నపుడు, భూమి మీదనున్న యిండ్లను, యంత్రాగారములను, ఓడలను ఆకాశమునుండి శత్రువిమానములు గుర్తించుటకు వీలులేకుండునట్లు రంగులువేయుట అత్యవసరము. ఈ రంగులు వేయుటయందు జీవశాస్త్రజ్ఞులయొక్కయు, మానవశాస్త్రజ్ఞులయొక్కయు సహాయ ముపకార్యమైనట్టి. ఎంతదూరముననున్న వస్తువులకుంటి కేవిధముగా కన్పట్టునో, వాతావరణపరిస్థితులనుసరించి చూపునం దేయేమార్పుఁజలుగునో, జీవశాస్త్రజ్ఞుడు మాత్రము గ్రహించగలడు. వీరంగులను చూచుటచే మనస్సునందెట్టి భ్రాంతులు కలుగునో మానవశాస్త్రజ్ఞుడుమాత్రమే గ్రహించగలడు. కావున యుద్ధములందీ భ్రాంతిరంగులను మిక్కిలిజయప్రదముగా వేయవలెనన్నచో శాస్త్రజ్ఞానము ముఖ్యము.

వెనుకటియుద్ధమునందు 1914 సెప్టెంబరులో నో జాగ్రామ్ కెర్ (Sir John Graham Kerr) గారింగ్గింపు ప్రభుత్వమునకు నొకలక్షాద కండ్లుచెదరు

నట్టి రంగులను వేయవలసిన యావశ్యకతనుగూర్చి తెల్పి యాపద్ధతులను విశదీకరించిరి. నేటియుద్ధములోకూడ ఇంగ్లండునందు వీనియావశ్యకతను గుర్తించిరి. కాని శాస్త్రీయమగు పద్ధతులందీరంగులనువేయుట జరుగుటలేదనియు, ప్రభుత్వమువారు శాస్త్రజ్ఞుల యొక్క సలహాలను పొందుటలేదనియు, సరియగు పరిశోధనలు జరుగుటలేదనియు 1940 జూన్ 22 వ తేదీ నేచర్ పత్రికయందు తీవ్రముగా బ్రీటిషువారి పద్ధతులను ఖండించుచు నాపత్రికానిర్వాహకులు వ్రాసియున్నారు. తరువాత ప్రభుత్వమువారు తమపద్ధతులను మార్పుచేసి, శాస్త్రజ్ఞులతోను రాజకీయోద్యోగులతోనుకూడిన భ్రాంతి రంగుల సంఘమును నియమించి వారి సలహాలనుసరించి నడచుకొనుచున్నారు. వస్తువులకొకేరంగును వేసినచో సులభముగా విమానములలోనున్న వారు గుర్తించగలరు. అదిగాక నొకేరంగును వేయుటకూడదు. రంగులయందును ముదర తేలికరంగులను వాడవలెను. ఇంగ్లండులో కొన్ని మోటారుకారుల పైభాగముమీద బూడిదరంగులను, ప్రక్కలయందెర్రనిరంగును వేసిరి. ఎర్రరంగును విమానములమీదనుండి సులభముగా గుర్తించవచ్చును. కళాభిమానులననేకుల నీరంగులను వేయుటకు నియమించుట చేత వారు పెద్దయంత్రాగారముల పొగగొట్టములమీద నందమగు చెట్లు, పువ్వులు చిత్రించిరి కాని వానిని సులభముగా శత్రువులు గుర్తింపగలరని గ్రహింపలేకపోయిరి.

యుద్ధసమయములో టాంకులు, టార్పెడోలు, మోటారుబండ్లు, తుపాకులు, భవనములు, విమానములు మొదలగువానికన్నిటికిని భ్రాంతిరంగులను వేయుట అవసరము. అందులకు శాస్త్రవిషయములను బాగుగా గ్రహించవలెను. అందుచే నీ శాస్త్రమునందారితేరిన శాస్త్రజ్ఞులు పరిశోధనలు జరుపవలెను. ఆ పరిశోధనల ఫలితములకు సలహాలనుసరించి ప్రభుత్వము వారీభ్రాంతిరంగులను వేయించినచో చాలవరకు ప్రమాదములను తొలగించవచ్చును.

సాధారణముగా యుద్ధములలో పెద్దఫిరంగులను టాంకులను చెట్లకొమ్మలతో కప్పుదురు. పెద్దభవనములకు పరిసరములతో కలిసిపోవు రంగులను వేయవలెను. విమానాశ్రయములందు విమానములను మరుగుపరచవలెను. తేనిచోట బాటలున్నటు

లను, ఉన్న జోటలు కనుపించకుండునటులను విమానాశ్రయములలో రంగులను వేయుదురు. సముద్రమునరేడుపోవు నౌకలకు సముద్రపునీటితో కలసిపోవునట్టి రంగులను వేయుదురు.

మంటలనార్పు ఆధునిక యంత్రములు

(Modern Fire Extinguishers)

విమానములనుండి వేయు చిచ్చుబాంబులు పెద్దమంటలను కలుగజేయును. ఈ మంటలవలన భవనములు, యంత్రశాలలు, కర్మాగారములు మొదగులనవి మండిపోవును. కావున నిట్టిమంటలనార్పివేయటకు తగు సాధనములకొరకనేకశాస్త్రపరిశోధనలు జరిగినవి. తన్మూలమున మిక్కిలి సులభముగా మంటలనార్పివేయగలుగు యంత్రములను కనుగొనిరి. రసాయనశాస్త్రజ్ఞుల మీయంత్రములయం దెక్కువగా నుపయోగింపబడినది.

వెదచల్లు సాధనములు (Sprinklers):-1864 లో బ్రిటిషుదేశస్థుడగు హరీసన్ (Harrison) ఈ సాధనమును కనిపెట్టెను. కాని చాలకాలము గతించిన తరువాత ఇది యుపయోగములోనికి వచ్చినది. ఇండ్లయందుగాని యంత్రాగారములందుగాని మిక్కిలి యెత్తుగా నీటితోట్టెలను కట్టెయుంచి, వానినుండి యచ్చటచ్చట కొళాయిలనేర్పరచుదురు. వీనిచివరలను మిక్కిలి తక్కువవేడిమికి కరగునట్టి మిశ్రలోహమును (Alloy) అతికించి మూయుదురు. మంటలుకలిగినప్పుడు ఉష్ణోగ్రతయెక్కువగుటచే మిశ్రలోహము కరగిపోవును. వెంటనే కొళాయిలలోనుండి జల్లువలె నీ రెక్కువ ఒత్తితో గదులయందన్నిదిక్కులకును వెదచల్లబడును. అందుచే మంటలారిపోవును.

సోడాఆమ్లయంత్రములు (Soda Acid type fire extinguishers) ప్రభుత్వమువారి కచేరీలలోను, సినెమాశాలలలోను, యంత్రాగారములలోను, గోడలకు తగిలించియుండు నెర్రని కోసుగానుండే లోహపుపిల్లెండరులే యీ సోడా ఆమ్లయంత్రములు. దీనియందు సోడియద్వికర్యనితద్రావణముఉండును. (Sodium-bi-carbonate

Solution). ఈ బ్రాహ్మణముందు గంధకీకామ్లము (Sulphuric acid) నుంచిన గాజు సీసా యొకటి యుండును. ఈ యంత్రము సుపయోగించవలసివచ్చినప్పుడు పైభాగ మందున్న మీటను గట్టిగా లోపలకు నొక్కవలెను. వెంటనే లోపలనున్న గాజుసీసా బద్ధలై ద్రావణము అమ్లముతో సంయోగముచేంది యెక్కువగా అంగారామ్ల వాయువు (కర్బనద్వ్యవజనితము Carbon-di-oxide) జనించి యెక్కువయొత్తిడితో ద్రావణములతో కలిసి పైకిజిమ్మును. ఈ అంగారామ్లవాయువు మంటమీదకు పోయి మంటశాశ్వతమును.

సురగయంత్రము (Foam type fire extinguishers):-ఇవిసరిగా పైజెప్పిన సోడా-అమ్లయంత్రములవలెనే యుండును. వానియందువలెనే వీనియందును అంగారామ్లవాయువు కలుగును. కాని యిందు సురగనుకలుగజేయు పదార్థములను కూడనుంచుదురు. అందుచేతనిది అంగారామ్లవాయువుతోనిండిన చిన్నబుడగలతో చేయబడిన సురగను వెదజిమ్మును. ఈసురగ మంటలనార్పుటయేగాక, గాలిని చల్లబరచును. వీనిని నూనె మంటలను పెట్రోలుమంటలను ఆర్పుటకెక్కువగా సుపయోగింతురు. ఈ యంత్రములలోకూడ సోడాను అమ్లములును ఉపయోగింతురు. సురగనుకలుగ చేయుటకు సెపొనైను (Saponine), అతివజ్రురమునుండి తీసినపదార్థములను (Liquorice extracts) ఉపయోగించెదరు. అల్యూమినియము లవణములను కూడ వీనియందుంచినచో అల్యూమినియ ఉదజామ్లజనితము (Aluminium hydr-oxide) తయారై సురగబుడగలను చేతికిపోకుండచేయును.

రసాయనికద్రవయంత్రములు (Chemical liquid extinguishers):-వీనియందు కర్బనచతుర్వరిదము (Carbon tetra chloride) ను పంపులతోగాని, ఒత్తిడిగల అంగారామ్లవాయువులతోగాని మంటమీద జిమ్ముదురు. మోటారుకారు లందును విద్యుచ్ఛాళలందును కలుగు చిన్నమంటలనార్పుటకు వీనినుపయోగింతురు.

ఒత్తిడివాయువు సుషయోగించు యంత్రములు (Compressed gas type fire extinguishers):-ఇందు ఒక చతురస్రపులింగునమునకు 740 నుండి 810

వరకు పోనుల ఒత్తిడికలిగిన అంగారాప్లువాయువునుగాని, లేక నత్రోజునిగాని యున్న సిలిండరుల నుపయోగింతురు. మంటకలిగినవెంటనే సిలిండరులు వాటంతటవియే తెరచు కొని యావాయువులు మంటలమీదకుపోయి యార్పివేయును.

దుమ్మయంత్రములు (Dust extinguishers):—వీనియందు సోడియమ్ కర్బనితమును ముఖ్యముగాను, చైనామన్ను, అభ్రకము మగ్నీషకర్బనితము (Magnesium Carbonate), మగ్నీషియనబ్బులు లేక అల్యూమినియనబ్బులు, శిలాజిత్తు, పలకపోడుములును ఉపయోగించుచున్నారు. వీనినుండి దుమ్మువెలువడి యది మంటల నార్పివేయును. ఈ యంత్రములు అల్యూమినియము, మగ్నీషియము పోడుములవలన కలుగు మంటలనార్పటకు బాగుగా పనిచేయును. ఈ యంత్రములలో నన్ననియసుక, గ్రాఫైటు (Graphite), రాతినార (Asbestos) లనుకూడ నుంచుదురు.

నేటియుద్ధములందు బాంబులవలన కలుగుచున్న మంటలనార్పటకు శాస్త్ర పద్ధతులనుసరించి యనేకయంత్రములను తయారుచేసి యుపయోగించుచున్నారు. విమానములందును, నౌకలందునుకూడ మంటలనార్ప యంత్రములనుమర్చుదురు. యుద్ధసమయములలో మంటలనార్పటకు ప్రత్యేకసంఘములవారు పనిచేయుదురు. ఇందులో పనిచేయువారు రాతినారతో చేయబడిన దుస్తులను ధరించుదురు. మంటలు తాకినను రాతినార అంటుకొనదు. లండనులో విమానదాడుల రక్షణకేంద్రకార్య స్థానమునందు మంటలనార్ప సంఘమువారి కార్యాలయ మొకభాగము. ఇందు గోడల మీద లండనులో మంటలనార్ప జట్టులెచ్చటెచ్చునున్నవో గుర్తించబడియుండును. ఈ కార్యస్థానమునందు పనిచేయువారు యువతులు. లండనునందెచ్చట బాంబుపడినను, ఇచ్చటికి వెంటనే టెలిఫోనులో తెలియపరచుదురు. వెంటనే గోడమీదనున్న పటము నుండి బాంబుపడినస్థలమునకు దగ్గరగానున్న మంటలనార్ప జట్టును కనుగొని, వారికి కార్యస్థానమునందలి యుద్యోగినులు తెలియజేయుదురు. వెంటనే యా జట్టు మంటల నార్ప యంత్రములమర్చబడిన మోటారుకారులమీద వేగముగా మంటలున్న తావునకుపోయి వాని నార్చుదురు.

యుద్ధమునందు వైద్యచికిత్స (Medical Treatment)

యుద్ధమునందు గాయములుతగిలిన సైనికులకు వైద్యచికిత్స యవసరము. గాయములవలనగాని, విషవాయువులవలనగాని వెంటనే మరణించువారికి చికిత్స యవసరము లేదు. కాని వెంటనే మరణించుట సాధారణముగ జరుగదు. అందుచే గాయములు తగిలినవెంటనే చికిత్స యొనరించుటవలన, సైనికులకు బాధతొలగుటయేకాక వారు మరల యుద్ధమునకుకూడ నుపయోగింతురు. 1914-18 యుద్ధములో మరణించిన సైనికులకై దురెల్లు సైనికులకు గాయములుతగిలినవి. గాయములు తగిలినవారిలో నూటికి పందెండుమంది చనిపోయిరి, 8 మంది యావజ్జీవమును అశక్తులై పోయిరి, 18 మంది తేలికయగువనులను చేయగలుగునంతటి శక్తినిమాత్రమే సంపాదించగలిగిరి, మిగిలిన 62 మందియు పూర్తిగా గాయములుకుదిరి, మరల యుద్ధములో జేరగల్గిరి. ఈ లెక్కలనుబట్టిచూచినచో నాయుద్ధమునందు మొత్తముమీద వేనకువేలు సైనికులు చనిపోయిరనియు, లక్షలకొలది సైనికులు గాయములుతగిలి బాధపడిరనియు గ్రహించవచ్చును. అందుచేత యుద్ధములందు వైద్యచికిత్సయొక్క యావశ్యకతనుగూర్చి వేరుగ చెప్పనక్కరలేదు.

శాంతినమయములందు జరుగు చికిత్సావిధానమునకును యుద్ధములందుజరుగు చికిత్సావిధానమునకును చాలభేదముకలదు. యుద్ధములందు కలుగునట్టి గాయములు శాంతినమయములందు కలుగవు. దినదినమునకు శాస్త్రజ్ఞానసహాయముచే మారుచున్న మారణయంత్రములచే కొత్తరకములగు గాయములు కలుగుచుండును. అందులకు కొత్తరకమైన చికిత్సావిధానముల నవలంబించవలసి యుండును. కొత్తరకపు విషవాయువులచే గాయములు కుగ్రహించుండును. క్రొత్తవ్యాధులు జనించును. ఇవి యంటు రోగములుకావచ్చును. 1914-18 యుద్ధమునందెరుగనట్టి చీలికగాయములు (Splinter wounds) నేటియుద్ధమునందు కలుగుచున్నవి. అందుచేత వైద్యశాస్త్రమునందును, శరీరశాస్త్రమునందును, జీవశాస్త్రమునందును, నిపుణులగు శాస్త్రజ్ఞులు నిత్యమును

వ్యాధులను, గాయములను గమనించుచు, పరిశోధనలనొనర్చుచు, క్రొత్తరకమైన మందులను కనిపెట్టి, చికిత్సావిధానముల నందులకనుగుణముగ మార్చుచుండవలెను.

గాయములు కుదురుటకు శరీరమునందలి జీవకణములకు బలమును చేకూర్చు నట్టియావధముల నొసంగవలెను. ఈయుద్ధమునకుముందు కోవెన్ హేగన్ వాస్తవ్యుడు ఫిషర్ (Fisher) గారిచే కనిపెట్టబడిన 'ఎపిక్యూటాన్' (Epicutan) అను ఔషధము నీయుద్ధమునందు గాయములకొరకు పరీక్షించుచున్నారు. శరీరమునకు బలము నొసంగి గాయములను కుదురుటయందు తొందరచేయు మాంసకృత్తులను (Proteins) కలిగియున్న పదార్థములను కనుగొనుటకు పరిశోధనలు జరుగవలెను. ప్రాణాధార పదార్థములు (ఎ. డి. విటమినులు) బాగుగా కలిగియున్న పదార్థములను సైనికుల కొసంగవలెను. యుద్ధములో తగులు గాయములవలన నాడులకుకూడ హానికలుగును. అందుచే నాడులకు సంబంధించిన రోగములు బయలుదేరును. గాయములవల్ల వప్తము చెందిన నెత్తురును తిరిగి శరీరమున కందజేయవలెను. గాయములవల్ల శరీరమునందు 'గాయపులదుకు' (Traumatic-shock) అను వ్యాధికలిగి శరీరమంతయు దుర్బల స్థితికివచ్చును. ఈ వ్యాధినిగూర్చి 1914 యుద్ధసమయమున ఫ్రాంసునందును, ఇంగ్లండు నందును యెక్కువగా పరిశోధనలు జరిగినవి. కాని తృప్తికరమగు ఫలితములు కలుగ లేదు. శాంతిసమయములలో నా పరిశోధనలను నిలిపివైచిరి. యుద్ధపరిస్థితులు తేకపోవుటచే పరిశోధనలుచేయుటకు వీలులేదు. మఱి నీ యుద్ధము ప్రారంభమైనతరువాత శాస్త్రజ్ఞులు పరిశోధనలను ప్రారంభించిరి.

గాయములవలన సైనికునకు బాధకలుగుటయేగాక నూక్మజీవులవల్ల (Bacteria) క్రొత్తవ్యాధులుజనించి, వానివల్లనే యీవ్యాధు లితరసైనికులకుకూడ వ్యాపించును. గాయములు తగిలినవానికి వెంటనే ముఖ్యముగా ధనుర్వాతము (Tetanus) కలుగును. అందుచేత నీవ్యాధినిగూర్చి వెనుకటియుద్ధములో పరిశోధనలనుజరిపి, ధనుర్వాతమును రాకుండుటకై గాయము తగిలినవెంటనే ధనుర్వాత నిరోధకమైన వసను

(Tetanus anti toxic serum) సూదిపోటుచే (Injection) శరీరములోనికి పంపువిధానము నవలంబించిరి. దీనియొక్క ఫలితము తెక్కువ తృప్తికరముగ నుండుట చేత యుద్ధసమయములోనే కాక శాంతిసమయములందును ఈపద్ధతి నవలంబించు చున్నారు. కొన్నిసూక్ష్మజీవులు సైన్యములందు 'గాస్ గాంగ్రిన్' అను వ్యాధిని వ్యాపింపజేయును. దీనినిగూర్చికూడా పరిశోధనలు జరిగినవి. ఈవ్యాధి నిరోధకమైన వనసు (Serum) కనిపెట్టి సూదిపోటుచే సైనికులను రక్షించుచున్నారు.

సైనికులయందుకలుగు మలేరియా రోగమునకు రసాయనికపరిశోధనల ఫలితముగ కనుగొనబడిన క్విన్వ నుమందు నుపయోగించుచున్నారు. నేడు ఇంగ్లండునందును యుద్ధమొనర్చుచున్న తదితర దేశములందును ప్రభుత్వము లనేకపరిశోధనల నొనరించు సంఘములనేర్పాటుచేసియున్నవి. ఈసంఘములందు వైద్య, రసాయనిక, జీవ, శారీర శాస్త్రములయం దారితేరిన శాస్త్రజ్ఞులు రాత్రింబవళ్ళు పరిశోధనలు చేయుచున్నారు. క్రొత్తవ్యాధులను గుర్తించుటకును, నిర్మూలించుటకును ప్రయత్నములొనర్చుచున్నారు. ఉత్కృష్టసితియందున్న నేటిశాస్త్రజ్ఞానమే మానవజాతికి లేనిచో వేనకువేలు సైనికులు వైద్యసహాయములేక చనిపోయియుండుదురు. అదియుగాక యుద్ధసమయములం దవసరమగు పరిస్థితులచేత నభివృద్ధిచెందుచున్న వైద్యశాస్త్రము శాంతిసమయములందు మానవజాతికెంతయో ఉపయోగముగానున్నది.

రక్తమును నిలవజేయుట.

(Preservation of Blood.)

యుద్ధములందు గాయములు తగిలినవారికి రక్త మెక్కువగా నష్టమగును. నష్టమైనంతరక్తమును తిరిగి దేహములోనికి వంపినచో తొందరగా గాయములు కుదురును. అదిగాక తొందరగారక్తమునందజేయనిచో రోగిమరణించవచ్చును. అందులకు ఆరోగ్యవంతుల శరీరములనుండి రక్తమునుతీసి యుంచుదురు. కాని ప్రతిమనుజుని రక్తమును ప్రతిగాయపడినవానికిని ఇచ్చుటకు వీలులేదు. వివిధములగు మనుష్యులయందుండు రక్తలక్షణముల ననుసరించి మానవజాతినంతను కొన్ని తెగలుగా విభజింపవచ్చును.

అందుచే యేతెగకు చెందిన రోగికాతెగకు చెందిన యారోగ్యవంతుని రక్తమేయివ్వ వలెను. కాని యుద్ధసమయములో నాజాతి యారోగ్యవంతులను వెతకి రక్తమును కొని వచ్చుట కష్టము. అందుచే ముందుగనే వివిధజాతుల మరుష్యులనుండి రక్తమునుతీసి నిలవచేయకలిగినచో నేరోగికేతెగరక్తము కావలసిన నారక్తమును వెంటనే యవయోగవరచుకొనవచ్చును. కాని సామాన్యపరిస్థితులలో రక్తమునిలవయుండదు. అందుచేత నావిషయమునుగూర్చి శాస్త్రపరిశోధనలు తీవ్రముగా జరిగినవి. మొట్టమొదట రష్యనులు రక్తము నిలవజేసి గాయపడిన సైనికులకుపయోగించగల్గిరి. తరువాత స్పెయిను అంతర్బుద్ధమునందుగూడ నీపద్ధతిని విరివిగా నుపయోగించిరి. నేటియుద్ధమునందుకూడ నీపద్ధతి నవలంబించుచున్నారు.

ఆరోగ్యవంతునిశరీరమునుండి రక్తమునుతీసినవెంటనే శరీరమునందలి జీవపరిస్థితులు ఈరక్తమునందు లేకపోవుటచే నిది తననహజస్థితిని గుణములనుకొల్పోవును. రెండు మూడుదినములు నిల్వయుంచుటంతగా కష్టమెనవనికాదు. కాని రెండుమూడువారములు నిల్వజేసినచో రక్తకణములుచెడిపోయి రక్తము పాడై పోవును.

రక్తమును 4 డిగ్రీల యుష్ణోగ్రతయందు నిలవజేసినచో చెడిపోదు. రక్తమునందు ఉప్పును కలుపవలెను. ఎక్కువగా నీటినికలిపి రక్తమును పలుచనచేయవలెను. ప్రాణ వాయువునందజేయవలెను. 'సల్ఫానిలమైడు'లను పదార్థమును రక్తమునందుకలిపియుంచినచో హానికరములగు సూక్ష్మజీవులను చంపివేయును. ఇట్లునిలవయుంచిన రక్తమును రోగిశరీరములోనికి పంపిన వెంటనే శరీరపరిస్థితులు భేదముగానుండుటచేత, రక్తపుపరిస్థితులును మారిపోవచ్చును. అట్లుమారకుండ తగుజాగ్రత్త తీసికొనవలెను. ఈపద్ధతులనుగూర్చి నేడు యుద్ధమొనర్చుచున్న దేశములందు వివిధశాస్త్రసంఘములవారు మిక్కిలి శ్రద్ధతో పరిశోధనల నొనర్చుచున్నారు.

ఇంగ్లండునందును తదితర దేశములందును రక్తమును నిలవజేయుటకు నెత్తురు నిధులను (Blood Banks) నెలకొల్పియున్నారు. ఈరక్త నిధులకు రక్తమునిచ్చుటకు

వేనకువేలు ఆరోగ్యవంతులు వచ్చుచున్నారు. ఈరక్తనిధులందు నిలవచేసినరక్తమును సీసాలలోనుంచి సీలువేసి లండనునగరమునకు పంపుదురు. ఈరక్తనిధులలో పనిచేయు వారు మోటారుకారులమీద వీధులవెంబడి పోవుదురు. ఆమోటారుకారులమీద రక్తముకావలెననివానిని యుంచుదురు. లేక రక్తముకావలెనని బూరలలోనుండి యరచుదురు. వీనినిచూచినవారును, విన్నవారును చాలమందివచ్చి తమరక్తమునిచ్చిపోవుదురు. రక్తమునుపట్టి నిలవచేయుసంఘములను ట్రాన్స్‌ఫ్యూజన్ సంఘములందురు. (Transfusion service). రక్తమును పొడుములోనికికూడమార్చి దూరదేశములందు పోరాడుచున్న సైనికదళములకు పంపుదురు. ఈపొడుమునందు నీటినికలిపినచో రక్తముగామారిపోవును. రక్తమును తీయుటయందును, నిలవజేయుటయందును అనేక శాస్త్రజ్ఞులు పరిశోధనలు చేయుచున్నారు. రక్తమునకుమారుగా నుపయోగించుటకు పనికివచ్చు రసాయనికపదార్థము నేదైనను కనుగొనుట నేటియుద్ధమునం దవసరము.

రోగులకు సంరక్షణ (నర్సింగ్ Nursing):—యుద్ధమునందు గాయములు తగిలినవారందరకును చికిత్సచేయుటయేకాక వ్యాధికుదురువరకును వారికి సంరక్షణ చేయుటకూడముఖ్యము. ఈసంరక్షణ నొకవృత్తిగాచేసినయూమె 'ఫ్లోరెన్స్ నైటింగేల్' (Florence Nightingale). ఈనర్సింగువృత్తియందు చేరువారందరును స్త్రీలే. నేటియుద్ధమునం దీసంస్థయొక్కయావశ్యకత యెక్కువైనది. వేనకువేలు స్త్రీలీవృత్తియందు శిక్షపొందుచున్నారు. యుద్ధసమయములందు అపాయకరములగు పట్టణములనుండి పిల్లలను పల్లెలకు తీసికొనిపోవుచున్నారు. వారిని సంరక్షించుటకుకూడ నర్సులవసరము. నర్సులకు శిక్షనొనంగుటకు లండనులో రోయల్ కాలేజి ఆఫ్ నర్సింగ్ (Royal College of Nursing) కలదు. ఇందు 30,000 మంది శిక్షనొంది నేడు సిద్ధముగా నున్నారు. ప్రతినవతర్సరమును 8000 మంది యిందు శిక్షను బడయుచున్నారు. ఈ వృత్తి కూడ ఆధునికశాస్త్రపరిశోధనల ననుసరించి యభివృద్ధిచెందుచున్నది.

ఆహారపదార్థములు. (Food Stuffs.)

ఆకలిని తీర్చుటయు, దాహమును తగ్గించుటయుమాత్రమే యాహారపదార్థములపనియని తలంచుట పొరపాటు. శరీరమును పెంచుటకును, కష్టించి పనిచేయునప్పుడు

శరీరమునందు నష్టముగల శక్తిని పూరించుటకును తగుశక్తినిచ్చు యాహారపదార్థములు ప్రతిమానవునికిని యవసరము. శరీరమొకయంత్రమువంటిది. యంత్రము పనిచేయు నప్పుడు పొటోలైట్లవసరమో యిల్ల పనిచేయునప్పుడు శరీరమునకును ఆహారపదార్థము లవసరము. మనుష్యునియొక్క వయస్సు ననుసరించియు, సతతముచేయుపని ననుసరించియు నాహారపదార్థముల పరిమాణము మారుచుండును. పసిబిడ్డకంటె పెద్దవాని కెక్కువయాహారము కావలెను. కార్యాలయమున కూర్చుండి పనిచేయునుద్యోగికంటె యుద్ధమునందు కవాతుచేయు సైనికుడెక్కువ యాహారపదార్థములను భుజించును. శాంతిసమయమున దొడ్డికొక్కసైనికునకు దినమునకు 1,600 కాలరీలు (Calories) శక్తిగల యాహారము సరిపోవును. కాని యుద్ధసమయమునందు 4,000 కాలరీలు కావలెను. మనుష్యునకు కావలసిన యాహారముయొక్క పరిమాణయాహారమందున్న శక్తి ననుసరించుకూడ నుండును. వరియన్నముకంటె గోధుమన్నము తక్కువైనను సరిపోవును.

శాస్త్రపరిశోధనలఫలితముగ మనుష్యుడు పూర్తియగు నారోగ్యముగల్గియుండుటకే యాహారములం దేయేపదార్థములెంత యుండవలెనో ప్రపంచమున కిప్పుడు బాగుగా తెలిసినది. ఆహారపదార్థములలో మాంసకృత్తులు, పిండిపదార్థములు, క్రొవ్వు పదార్థములు, ప్రాణాణువులు (విటమినులు Vitamins), లవణములు, నీరుండవలెను. వీనియందు విటమినులు చాలముఖ్యమైనవి. విటమినులలో ఎ. బి. సి. డి. యను నాలుగు ముఖ్యమైనరకములు గలవు. ఆహారములలో నేరకపు విటమినులు లోపించినను, ఏదోయొక రోగము కలుగును. యుద్ధములందు వర్తకవ్యాపారము లరికట్టబడుటచేత నాహారపదార్థములు తక్కువగును. అందుచేత ప్రజలకేకాక సైనికులకును దుర్బలమగు నాహారపదార్థము లొసంగవలసివచ్చును. అందుచే వారికి వ్యాధులు కలుగును. విటమినులను 1914-18 యుద్ధమునకుముందే శాస్త్రజ్ఞులు కనుగొనిరి. ఆయుద్ధమునందు జర్మనప్రభుత్వమువారు విటమినుల యవసరమును గుర్తింపకపోవుటచేత జర్మనప్రజలకును సైనికులకును అనేకరోగములు కలిగినవి. సి. విటమినులోపముచే శీతాదము (Scurvy) అను రోగము కలుగును. ఈ విటమిను లోపముచేతనే క్రూసేడు (Crusades) యుద్ధములలో ననేకసైనికులు చనిపోయిరి. క్రిమి యను యుద్ధము

(Crimean War) నందుకూడ సి. విటమినులోపముచేతనే యనేక బ్రిటిషు సైనికులు చనిపోయిరి. ఈరోగము సముద్రముమీద ప్రయాణముచేయుచుండు నావికులకెక్కువగా కలుగుచుండును. 1894 లో బ్రిటిషునౌకావర్తకచట్టమునందు (Merchant Shipping Act) నిమ్మకాయలరసముయొక్క యుపయోగముచేత నీరోగమును నిరోధించవచ్చునని నిర్దేశించిరి. 1914 ఐరోపాయుద్ధములోకూడ మెసాపొటేమియాలో సనేక సైనికు లీశీతాదరోగమున కాహుతియైరి. ఆయుద్ధములం దాహారపదార్థరక్షణాధికారులు శాస్త్రజ్ఞులసలహాల ననుసరించి నడచుకొనకపోవుటచేతనే సైన్యములందట్టి రోగములుకలిగినవి. 1914 యుద్ధములో జర్మనీయం దాహారపదార్థములలో విటమినులు తక్కువగుటచేతనే శీతాదము, బాలరోగములు, జలోదరము మొదలగు రోగములనేకములు వ్యాప్తి చెందినవి. ఆహారపదార్థములందు శక్తిలేకపోవుటచేత జర్మనీలో ష్చయవ్యాధి నూటికి 70 వంతు లెక్కువైనది. మొత్తము 300,000 జనులీరోగమువలన మరణించిరి. దుర్బలమగు నాహారపదార్థములచే జనులు మరణించుటవలన మిగిలినవారి యొక్క మనోధైర్యమునశించి (Morale) యుద్ధమునం దపజయము కలుగును.

యుద్ధములందు ఆహారపదార్థములనుగురించి కలుగుసంశయములు శాంత సమయములలో శాస్త్రజ్ఞులుచేయు పరిశోధనలవలన విశదమగును. పరిశోధనలఫలితముగనే విటమినులను చౌకగాతయారుచేసి దుర్బలములగు నాహారపదార్థములలో కలుపుచున్నారు. శాస్త్రపరిశోధనల ఫలితములను నేటియుద్ధమునందు జర్మనీవారు పూర్తిగా నుపయోగించుచున్నారు. జర్మనీదేశమునకుపోవు ఓడలన్నియు నరికట్టబడినవి. అందుచేత జర్మనీయాహారపదార్థముల కితరదేశములమీదనాధారపడక శాస్త్రవద్ధతుల ననుసరించి శక్తివంతమగు నాహారపదార్థములను తయారుచేసికొనుచున్నది. జర్మను సైన్యములకు సోయాచిక్కుడుతో చేయబడిన శక్తివంతమగు నాహారపదార్థముల నొపంగుటచేత, వెనుకనుండి రావలసినయాహార సరఫరాలమీద నాధారపడవలసిన యవసరముతప్పినది. జర్మనీలో యుద్ధసమయమునందు రేచీకటి (Night blindness) రోగము సైనికులయందెక్కువగ వ్యాప్తి చెందినది. శాస్త్రపరిశోధనలచే ఎ. విటమిను

అహారపదార్థములందు తక్కువగుటయే యీవ్యాధికి కారణమని తెలిసినది. వెంటనే సంయోగపద్ధతుల (Synthetic Methods) వల్ల తయారుకాబడిన ఎ. విటమినుల నాహారపదార్థములందు క్షిప్రముగా కలిపిరి. వెంటనే రోగమువ్యాప్తి చెందుట చాలవరకు తగ్గినది. ఇంగ్లండునందు కూడ నాహారపరిశోధనసంఘము లనేకములు పనిచేయుచున్నవి. కావున యుద్ధసమయములందు దత్యంతమునవసరమగు నాహారపదార్థములలో విటమినులు తగ్గినపుడు సంయోగపద్ధతులవల్ల పూర్తి చేసికొనుటకు శాస్త్రజ్ఞుల మావశ్యకమైనదని గ్రహింపవగును.

ఎరువులు (Fertilisers):—యుద్ధసమయములందు నాధారణముగ నేదేశమునకునైనను అహారపదార్థములు తక్కువగును. అహారపదార్థములకు వలయు పంటల నభివృద్ధిచేసి యెక్కువగా భాస్వములను పండించుకొనెదలెను, కలిగియున్న యాహార పదార్థములను సుఖపుగా జనులందరకును అందజేయుటకునుకూడ శాస్త్రజ్ఞులమెక్కువగా తోడ్పడును. భూమియందు సారమెక్కువైనకొలదిని పంటకూడ యెక్కువగును. భూమియందు సారమెక్కువగుటకు ఎరువులను బాగుగా వేయవలెను. అనాదినుండియు పొలములందు పశువులను మందగ్భోజపద్ధతియు, వెంటను త్రోలుటయు రైతులకు తెలిసినవే. కాని శాస్త్రజ్ఞుల మభివృద్ధిచెంది వ్యవసాయపరిశోధనలు జరిగినవిమ్మట భూములలో నేయేపంటలు బాగుగా పండుటకేయే ఎరువును వేయవలెనో నిశ్చయమైనది. నత్రితములు, భాస్వరములు, పొటాసియంఉప్పులును ఎరువులుగా నుపయోగించవలెనని తెలిసినది. ఈ యెరువులు రసాయనికపద్ధతులచే విరివిగా తయారుచున్నవి. ప్రత్యేకముగా యుద్ధసమయములందు వ్యవసాయశాస్త్రజ్ఞులసలహాలతో నీయెరువులను తగినంతగా పంటల ననుసరించి నుపయోగించి ఫలితముల నెక్కవచేయవలెను. యూరపులోని దేశములన్నియు తమభూములకు ఎరువుల నుపయోగించియే పంటలనభివృద్ధి చేసికొనుచున్నారు. భూమిసారము నెక్కువచేయుట నుపయోగపడు ఎరువులను, శాస్త్రసహాయముచే నుపయోగించుటయందు హిందూదేశము చాలవెనుకపడి యున్నది. శాస్త్రజ్ఞులమునం దభివృద్ధితక్కువగుటయు రైతులు శాస్త్రపద్ధతులకంటె ప్రాత

పద్ధతులందే మూఢసమ్మతముకలవా రగుటయు నిందులకు కారణములు. ఈరెంటికం టెను దారిద్ర్యమే ప్రబలమగు కారణము.

విత్తనములు (Seeds):—క్షేత్రము నుక్షేత్రమైనను విత్తనము చెడ్డదైనచో పంటయు నీరసముగనే యుండును. అందుచే భూమిని సారవంతముగ చేయుటకుమాత్ర మేకాక, మంచివిత్తనములను తయారుచేయుటయందును, శాస్త్రపరిశోధనల సహాయ మపేక్షింపవలెను. స్వీడనులో ప్రభుత్వమువారి యధీనముక్రిందనే వ్యవసాయ పరిశోధన శాఖయుండుటచేత, ప్రపంచమునందంతటికిని మంచివిత్తనములను తయారుచేయుట యందాదేశము ముందంజవేసినది. విత్తనములను వివిధమగు నుష్ణపరిస్థితులందును, తేమ స్థితులందునుఉంచి వానియొక్క పటుత్వము నభివృద్ధిచేయుదురు. పాశ్చాత్య దేశములందంతటను విత్తనములను శాస్త్రీయముగా తయారుచేయుటయందు పరిశోధనలు జరుగు చున్నవి. పూర్తిగా వ్యవసాయమే వృత్తిగాగల హిందూదేశ మీవిషయమునందు చాలవెనుకపడియున్నది.

పంటలకు తెగుళ్ళు:—భూమియందెంతసారమున్నను, యెంతమంచి విత్తన ములను చల్లినను, మొలచిన మొక్కలనుగాని, పంటనుగాని, క్రిమికీటకాదులు పాడు చేసినను, తెగుళ్ళుగలిగి పంటలుపోయినను ఫలితముతగ్గిపోవును. పంటతెగుళ్లను తొల గించుటకకూడ శాస్త్రపరిశోధనల సహాయ మపేక్షింపవలసియున్నది. ముఖ్యముగా యుద్ధములలో కలుగు విషవాయువులవలన క్రొత్తతెగుళ్లుకలుగును. రాకపోకల సౌకర్య ములు తగ్గుటవలన పంటలను నిలువచేయవలసినప్పుడు పురుగులు పంటనుతినివేయును. శీతోష్ణస్థితులనునరించియు పంటలకుకలుగు తెగుళ్ళనుగూర్చి పరిశోధనలుజరిపి ప్రతిక్రి యలను కనుగొనవలెను.

విరోధాదేశములందు ముఖ్యాహారమైన మాంసములనుకూడ నెక్కువగా లభిం చునట్లు చేయుటకు బలిష్ఠములైన జంతువులను పెంచు వృత్తిని శాస్త్రపరిశోధకుల సహాయముచే పెంపొందించుచున్నారు. యుద్ధములందీవృత్తియం దెక్కువజాగ్రత తీసి

కొనవలసియున్నది. పాలు, వెన్న లెక్కువగా లభించుటకై పశువులను పెంచు వృత్తిని కూడ బాగుగా నభివృద్ధిపరచుటకు శాస్త్రజ్ఞానమెక్కువగా సహాయపడగలదు. కావున యుద్ధమును చిరకాలముసాగించి జయమును చేకొనుట కేదేశమైనను అధునిక శాస్త్రజ్ఞానపరిశోధనలను పూర్తిగానుపయోగించుకొని యాహారపదార్థములను సమృద్ధియగు నట్లుచేసికొనుట యత్యవసరము.

సంయోగప్రత్యామ్నాయపదార్థములు (Synthetic Substitutes)

యుద్ధసమయములందు నిత్యమునుపయోగించు పదార్థములు లెక్కువగుటగాని, పై దేశములనుండి రాకపోవుటగానితటస్థించును. అందుచే నట్టివానికిమారు పదార్థములను తయారుచేయవలెను. ఈకార్యమునకు శాస్త్రజ్ఞానమవసరము. శాస్త్రపరిశోధనలఫలితముగ స్వదేశమునందులభించు వివిధపదార్థములను సంయోగపరచుటచే, విదేశములనుండి దిగుమతికానట్టి పదార్థములకు ప్రత్యామ్నాయపదార్థములను చేసికొనవచ్చును. వానిని కల్పితపదార్థములనిగాని కృత్రిమపదార్థములనిగాని పిలుచుదురు. (Artificial Products.)

రంగులు:—పూర్వము సహజముగ మొక్కలనుండియు ప్రకృతినుండియు లభించు రంగులను (Colours & dyes) వాడెడివారు. కాని 1856 లో నెర్నరంగును, నీలిరంగును సంయోగపద్ధతులచే తయారుచేయుట ప్రారంభించిరి. అందుచే దక్షిణాఫ్రికానునం దెర్నరంగు లభించెడి తామ్రవల్లి (Madder) యను పంటయు, హిందూదేశములో నీలిరంగు లభించెడి నీలిపంటయు పూర్తిగా నశించినవి. అయినను ఈకృత్రిమపురంగు పరిశ్రమలవల్ల తాత్కాలికముగ కొలదిమంది రైతులను నిరుద్యోగపరుచు యెదుర్కొన్నను సాంఘికముగా నిది గొప్ప యభివృద్ధియనియే చెప్పవలెను.

సోడా (సోడియకార్బనితము. Sodium Carbonate):—18 వ శతాబ్దము నందు పారిశ్రామికాభివృద్ధి మొక్కువగా జరిగినది. తత్ఫలితముగ నేతయంత్రము లభి

వృద్ధిలోనికివచ్చినవి, అందుచేత నేతగుడ్డలకు రంగులువేయుటకును, బాగుచేయుటకును సబ్బుయొక్కవగా నవసరమైనది. సబ్బునుచేయుటకు సోడాకావలెను. మొక్కలను కాల్చినబూడిదనుండికాని, ఈజిప్టులోనున్న గుట్టలనుండిగాని సోడాను తీసెడివారు. కాని ప్రపంచమునందెక్కవగ సోడాయవసరమగుటచేత క్రొత్తపద్ధతుల కెదురుచూడవలసిన యవసరమేర్పడినది. 1787 లో 'లీబ్లాంక్' (Le Blanc) అను శాస్త్రజ్ఞుడు విరివిగా లభించు ఉప్పునుండి సోడాను తయారుచేయుట కనుగొనెను. ఫ్రెంచిదేశములో కలిగిన విప్లవకాలమందు దిగుమతులు తగ్గుటచేత నీపద్ధతినుండియే ఫ్రాన్సులో సోడాను విరివిగా తయారుచేసిరి. తరువాత నింగ్లాండులోను ఈపద్ధతినే యవలంబించుచున్నారు.

నత్రితములు:—(Nitrates) 1914—18 ఐరోపాయుద్ధమునందు రసాయనికపరిశోధనల ఫలితముగ సంయోగపద్ధతులచే కృత్రిమపదార్థము లనేకములను తయారుచేసిరి. పంటలెక్కువగా పండుటకై భూములలో వేయుటకును మందుసామగ్రి (Explosives) పరిశ్రమయందును నత్రితములు ముఖ్యమైనవి. సహజముగా మౌలములందు భూమిలోనున్న నత్రిజనివలననే నత్రితములు కలుగును. కాని గోధుమ మొదలగు పంటలనెక్కువగా పండించునప్పుడు భూమియందున్న నత్రితములు సరిపోవు. అందుచే నత్రితముల నెరువులుగా వేయవలెను. మందుసామగ్రిలయ నత్రితామ్లమునుండి తయారుచేయుదురు. దీనిని తయారుచేయుటకు నత్రితములు కావలయును. నత్రితములు దక్షిణమెరికాఖండమందు పశ్చిమతీరమున విరివిగా దొరకును. వెనుకటియుద్ధములో ఇంగ్లీషువారికి సముద్రములమీద నధికారముండుటచేతను, ఆమెరికావారు మిత్రులుగా నుండుటచేతను ఇంగ్లాండునకు నత్రితముల దిగుమతి యాగలేదు. కాని జర్మనీదేశము లోనికి నత్రితముల దిగుమతు లరికట్టబడినవి. అందుచే జర్మనీదేశములో నత్రితములను తయారుచేయుపద్ధతులకై పరిశోధనలు జరిగివి. ఫ్రీట్జ్ హేబర్ (Fritz Haber) అను శాస్త్రజ్ఞుడు గాలిలోనున్న నత్రజనిని ఉదబనితో సంయోగముచేందునట్లు చేయుటవలన అమ్మోనియానుపదార్థము కలుగనినియు, దానినుండి నత్రితములను తయారుచేయవచ్చుననియు కనిపెట్టెను. ఈపద్ధతిని పరిశ్రమగాకూర్చి నత్రితములను తయారు

చేసికొనుటవలననే యాయుధమునందు జర్మనీ సత్రితములకొర కేదేశముపైని ఆధారపడ వలసిన యవసరములేకపోయినది. ఈవద్దతినే కనుగొననిచో జర్మనీ నాలుగుసంవత్సరములు యుద్ధమొనర్చలేకపోయెడిది.

పెట్రోలు:—యుద్ధసమయములలో వివిధములగు యుద్ధపరికరములందువ యోగించు పెట్రోలుకూడ జర్మనీదేశముందు మిక్కిలితక్కువగానున్నది. అందుచే 1909 సం॥లో బెర్జియస్ (Bergius) అను శాస్త్రజ్ఞుని రసాయనికపరిశోధనలఫలితముగా నీవివయముకూడ సాధింపబడినది. సాధారణముగ ముడిపెట్రోలియమును యెక్కువ యుష్ణోగ్రతయందు త్రొక్కిడిచేసినచో నది వియోగముచెంది మిక్కిలి తేలికయగు తైలములుగను అనేకనాయువులుగనూ మారును. ఈతేలికతైలములను యంత్రములను నడుపుట కుపయోగించెదరు. ఈవాయువుల నుదజనితోసంయోగముచెందునట్లు చేసినచో నవికూడ తేలికతైలములుగామారును. అప్పుడు వీనినికూడ యంత్రములను నడుపుట కుపయోగించవచ్చును.

1914 వరకు నీవద్దతినుండియే జర్మనీలో యంత్రములను నడుపుటకు తైలములను తయారుచేయుచుండిరి. ఈతైలములను తయారుచేయుటకు వలయుపెట్రోలియము కొరకు జర్మనీ విదేశములమీద సాధారణపడవలసియుండెను. 1914 లో యుద్ధమారంభమగుటచేత జర్మనీకి విదేశములమీద సాధారణపడకుండ పెట్రోలుతైలములను తయారు చేసికొనవలసిన యగత్యమేర్పడినది. బెర్జియస్ మరల యుత్సాహముతో పరిశోధనల నొనర్చి 1916 లో నొకక్రొత్తసంయోగవద్దతినికనిపెట్టెను. రాక్షసిబొగ్గును ఉదజనితో సంయోగముచేయుటవలన యంత్రములను నడుపుటకు వలయుతైలముల నీతడు తయారుచేయకలిగెను. ఈసంయోగము మిక్కిలి చురుకుగా జరుగుటకు రాక్షసిబొగ్గును కొన్నినూనెలతోను, లోహోష్ణజనిదము (Iron oxide) తోను కలిపి ముద్దగాచేసి ఈ ముద్దను ఉదజనితోసంయోగముచేయవలెను. ఈసంయోగవద్దతివలన గడిచినయుద్ధమందు జర్మనీదేశమెక్కువగా యంత్రములకు వలయు వంటచెరుకుగా పెట్రోలునూనెలను తయారుచేయగలిగినది. 1926 నాటికిపరిశ్రమయందు దెక్కువయభివృద్ధి జరిగినది.

ఈసంయోగపద్ధతివలననే 1936 లో జర్మనీ 750,000 టన్నుల పెట్రోలును తయారు చేయగలిగినది. శాంతిసమయములలో జర్మనీకి కావలసిన పెట్రోలు జర్మనీలోనే తయారుగుచున్నది. నేటియుద్ధమునం దింకను యెక్కువగా పెట్రోలును జర్మనీలో తయారు చేసికొనకలుగుచున్నది. ఇంగ్లండునందుకూడ నీపద్ధతినవలంబించుచున్నారు. సహజముగ పెట్రోలును తయారుచేయుపద్ధతికంటె నీసంయోగపద్ధతి యెక్కువఖరీదైనది. ఐనను యుద్ధసమయములం దీపద్ధతియేతరణ్యము. జర్మనీయెక్కువగా పెట్రోలును సంయోగ పద్ధతిని తయారుచేయుచున్నను, యుద్ధసమయములో చాలుటలేదు. అందుచే మరియొకపద్ధతి నవలంబించుచున్నట్లు వదంతికలదు. గోధుమరంగుల రాక్షసిబొగ్గును (Brown coal) మోటారులలోనుంచి దానివలన జనించు వాయువులచే యుద్ధమునందు మోటారులను నడపుటకు జర్మనులేర్పాటు చేయుదురట.

అనేక దేశములలో పంకవాయువును (Methane) యంత్రములను నడుపుటకుపయోగించుటకు పరిశోధనలు జరుగుచున్నవి. ఈవాయువు సహజముగ పెట్రోలు నూతులలోను, బొగ్గుగనులలోను, మురికినీటికాలువలలోనుజనించును. పెట్రోలుకంటె దీనియందొక సుగుణముకలదు. దీనినుపయోగించినచో యంత్రములు కుదుపులేకుండ నడచును. పెట్రోలుకంటె దీనిని చౌకగాకూడ తయారుచేయవచ్చును. కాని పంక వాయువు -164° డిగ్రీలవద్ద ద్రవముగమారును. అందుచే దీనిద్రవమును నిలవజేయుట మిక్కిలికష్టమైనపని. ఐనను పరిశోధనలుజరిగి యీపద్ధతి యుపయోగములోనికి వచ్చినచో పెట్రోలులేనిదేశములందు కష్టముచాలవరకు తొలగుటకు అవకాశముకలదు.

కష్టపంచదారః—యుద్ధసమయములలో తినుబడిపదార్థములందు ముఖ్యమైనది పంచదార పంచదార సాధారణముగా చెరకునుండిగాని, బీటుదుంపనుండిగాని తయారుగును. కాని కర్రనుండి పారిశ్రామికముగ పంచదారను చేయుపద్ధతిని బెర్జియస్ (Bergius) కనిపెట్టెను. 1811 నాటికే పిండిపదార్థములను గంధకీకాష్ణముతో సంయోగముచేయుటవలన పంచదారను చేయవచ్చునని కనుగొనిరి. సుమారు పందొమ్మిదవ శతాబ్దముధ్యమునాటికి ఉదజహరికాష్ణము (Hydro Chloric acid) తోకూడ పిండి

పదార్థములను సంయోగముచేయుటవలన పంచదారను చేయవచ్చునని కనుగొనిరి. 1916 లో బెజ్జయన్ ఈపద్ధతి నిభివృద్ధిగొనికీర్తించినవచ్చెను. 1933 లో నవతస్రము నకు 8,000 టన్నులపంచదారను తయారుచేయుయంత్రాగారములు కట్టబడినవి. కాని సెలులోనుచు, ఉదజహరికాష్టుముతో సంయోగముచేయుటకు జిగురుపదార్థములచే చేయబడిన (Plastic) పాత్రీలుండవలెను. అందుచేత నీపరిశ్రమప్లాస్టిక్ పరిశ్రమమీద నాధారపడవలసియున్నది. ఈపంచదారపరిశ్రమలో మిగిలిన అనవసరమగుపదార్థముల నుండి (Waste Products) సైన్యములకు దుస్తులకుపయోగించు బొత్తాములను తయారుచేయుదురు. ఈకర్రపంచదార యుద్ధసమయములం దనేకవిధములుగా నుపయోగించును. సైన్యములకు తినుబడిపదార్థములకిది ముఖ్యము. ఈపంచదారను జంతువులకెక్కువగా పెట్టినచో వానిలో క్రొవ్వు బాగుగా పెరుగును. ఈక్రొవ్వును యుద్ధసమయములం దనేకవిధములుగా నుపయోగింతురు. ఈపంచదారను సూక్ష్మజీవులచేత (Bacteria) పులియజేసినచో (Ferment) గ్లిసరిను అనుపదార్థము కలుగును. గ్లిసరినును మందుసామగ్రి పరిశ్రమయందు నెత్రిగ్లిసరినును తయారుచేయుటకుపయోగించుదురు.

కృత్రిమపు రబ్బరులు:—యుద్ధసమయములో ననేకపరిశ్రమలయందు రబ్బరుముఖ్యమైనది. అందుచేత రబ్బరులేనిదేశములు సంయోగపద్ధతులచేత కృత్రిమరబ్బరును చేసికొనవలసిన యగత్యమేర్పడినది. శాస్త్రపరిశోధనల ఫలితముగ అమెరికాలో డూప్రీన్ అను రబ్బరును (Duprene) యసిటిలీను (acetylene), ఉదజహరికాష్టుములనుండి తయారుచేయుచున్నారు. థయోకోలు (Thiokol) అనురబ్బరును సహజ వాయువు (natural gas), హరినవాయువు, గంధకమునుండి తయారుచేయుచున్నారు. ఈకృత్రిమపురబ్బరులు సహజమగు రబ్బరుకంటె మిక్కిలి ఖరీదైనవైనను కొన్నిపనులకు సహజమగు రబ్బరుకంటె బాగుగా పనిచేయును. ఇవి తొందరగా నరుగకపోవుట చేత వీనిని మోటారుబండ్లచక్రములకు తైరులుగ నుపయోగించుచున్నారు. ఇవి తొందరగా అడుములలో కరుగకపోవుటచేత త్రుప్పుకల్గించు పదార్థములను నిలవజేయు పెద్ద

సిలిండరులలోపల వీనిని తొడుగుగా వేయుచున్నారు. ఒకయెకరము నేలమీద కట్టిన యంత్రాగరము రెండుగంటలలో 200 టన్నుల థయొకాలురబ్బరును తయారుచేయగలదు. ఇంతే పరిమాణముగల సహజమగు రబ్బరును తీయుటకు 1,000 యెకరముల రబ్బరుతోటలో 20 సంవత్సరములు పట్టును.

కృత్రిమపుసిల్కు:—పారచూటులను తయారుచేయుటకు సిల్కు అవసరము. జపానునం దీదియెక్కువగా తయారగును. యుద్ధసమయములో నిట్టిసిల్కు దిగుమతి యాగిపోవచ్చును. అందుచే కృత్రిమపుసిల్కును వివిధదేశములందు తయారుచేయుచున్నారు. అమెరికాదేశములో పారచూటులకు నైలాన్ (Nylon) అను క్రొత్తరకపు కృత్రిమపుసిల్కును తయారుచేయుచున్నారు.

అద్దములు:—అద్దములకుమారుగా సద్దములవలెనుండు జిగురుపదార్థములను తయారుచేయుచున్నారు. వీనినుండి చౌకగా దూరదర్శనులలో నుపయోగించు కటకములను (Lenses) తయారుచేయవచ్చును. ఈజిగురుపదార్థములు మిక్కిలిగట్టిగానుండి బాగుగా పనిచేయునట్లు తయారగుట కింకను శాస్త్రపరిశోధనలు జరుగవలెను.

లోహములు:—యుద్ధసమయములలో స్వదేశములో దొరకెడి ధాతువులనే విదేశములనుండి దిగుమతియగు ధాతువులకు బదులుగా నుపయోగించుటకు ప్రయత్నములు జరుగవలెను. జర్మనీదేశమందు రాగి మిక్కిలి తక్కువగా లభించును. అందుచే రాగికిమారుగా నితరలోహములనే యుపయోగించుచున్నారు. విద్యుత్ప్రసారమునకు రాగితీగెలకుమారుగ అల్యూమినియము, ఉక్కుతీగెల నుపయోగించుచున్నారు. విద్యుత్ స్మిటలను (Switches) కూడ నల్యూమినియముతోనే చేయుచున్నారు. రైళ్ళు మొదలగు వానియందు మంటపొయ్యిలను పెట్టుభాగముల కొక్కొక్కదానికి 4 టన్నుల రాగి యవసరము. అందుచే వానినికళాయించేసిన యుక్కుతో చేయుచున్నారు. వేడినీటి బుగ్గలకు (geysers) రాగికిమారుగ రాగిపూతపూసిన ఉక్కు నుపయోగించుచున్నారు. రాగిపాత్రలకుబదులు అల్యూమినియము, మట్టి, ఉక్కుతోచేయబడిన పాత్రలనే

యుపయోగించుచున్నారు. మందుసామగ్రిలయంత్రాగారములలో ఘాటగు విషపదార్థములు సహింపగల్గిన ధాతువేదియు లేకపోవుటచే రాగినుపయోగింపక తప్పటలేదు. సీసమును యాంటిమోనీతోకలిపి సీసముకంటె గట్టిగానుండునట్లు మిశ్రలోహమును (Alloy) చేయుచున్నారు.

కావున సంయోగప్రక్త్యామ్నాయపదార్థములను తయారుచేయుటకు శాస్త్ర పరిశోధనలు జరుగవలెను. వీనిఫలితముగా సీపదార్థములను చౌకగా చేయుటకు పరిశ్రమల నెలకొల్పవలెను.

ముడిపదార్థములు.

(Raw Materials)

యుద్ధసమయములందు ప్రతిదేశమును యుద్ధసామగ్రి నెక్కువగా తయారుచేయును. యుద్ధసామగ్రిలను తయారుచేయుట కనేకముడిపదార్థములు కావలసియుండును. ఇట్టిపదార్థములన్నీయునుకూడ నొకేదేశమునందు దొరకుట యరుదు. అందుచే ముడిపదార్థములను విదేశములనుండి దిగుమతి చేసికొనుట యవసరము. కాని యుద్ధములందు సముద్రముమీద రహదారులు శత్రువులచే నరికట్టబడును. అందుచేత యుద్ధసమయములకు ముడిపదార్థములను నిలవ్రచేసికొనుటయు లేక స్వదేశమునందు దొరకు వస్తువులతోనే పనిసాగించుకొనుటయు సవశ్యములు.

యుద్ధసామగ్రిని తయారుచేయు పదార్థములలో ముఖ్యమైనవి ఇనుము, ఉక్కుబొగ్గు. ఇవిలేనిచో యుద్ధపరిశ్రమలన్నియు పూర్తిగా నాగిపోవలసినదే. ఇవిగాక టంగ్ స్టన్ (Tungsten) అను లోహమును విద్యుద్దీపములలో వత్తులుగా (Filaments) నుపయోగించుటకును, మరమ్మత్తుచేయుట కుపయోగించు పనిముట్లకును, ఇనుపరేకులనుండి చొచ్చుకొనిపోవు తుపాకిగుండ్లను తయారుచేయుటకును ఉపయోగించెదరు. ఉక్కును బాగుచేయుటకు మాంగనీసులోహ మవసరము. మోటారుటైరులకు రబ్బరు అవసరము. కోతపనులు తొందరగా చేయుపనిముట్లను తయారుచేయుటకును, కవచ

ములు తయారుచేయుటకును క్రోమియములోహము కావలెను. ఆహారపదార్థములను నిలవచేయు డబ్బాలను తయారుచేయుటకును, లోహములను అతుకుటకును తగరము కావలయును. పారచూటలను తయారుచేయుటకు సిల్కు అవసరము. శ్వాసయంత్రములలో (gas masks) నువయోగించు బొగ్గును తయారుచేయుటకు కొబ్బరిచిప్పలు కావలెను. బాంబులలో వత్తి నంటించి బాంబును పేల్చుమీటలుగ నువయోగించుటకు పాదరసము కావలెను. విద్యుత్తును కలుగజేయుబాటరీలను తయారుచేయుటకు యాంటిమోనిలోహము కావలెను. పెద్దతొగ్గను, పలుపులును చేయుటకు పీచుకావలెను. రేడియోయంత్రములను, టెలిఫోనుయంత్రములను తయారుచేయుటకు (మైకా) అధోకము కావలయును.

ఇవిగాక వేడిదేశములలో యుద్ధమునందు సైనికులకు చికిత్సకు క్వీనైను అవసరము. రేడియోయంత్రములం దుపయోగించుటకు క్వార్ట్జ్ (Quartz) స్ఫటికములు కావలయును. ఈస్ఫటికముల సహాయముచే రేడియోప్రసరణయంత్రములందు అవసరమగు పొడువుకలిగిన నిస్తంత్రితరంగములను కలుగజేయుదురు. సైనికులకు దుస్తులు తయారుచేయుటకు నూలు, ఊలును కావలెను. యంత్రములనునడుపుటకు పెట్రోలు కావలెను. వీటన్నిటికంటెను ముఖ్యమైనవి యాహారపదార్థములు. కావున సపైని చెప్పిన ముడిపదార్థములను యుద్ధసమయములకు నిలవచేసికొని యుంచుకొనవలెను; లేదా శాస్త్రసంయోగపద్ధతులచే వీలగునంతవరకు తయారుచేసికొనవలెను.

సాంకేతిక పరిభాషలలో రహస్యవార్తల సంపుట.

(Secret Code Messages.)

అతిపురాతనకాలమునుండియు యుద్ధకాలమందు వార్తలను సాంకేతికపరిభాషలలో పంపునలవాటుకలదు. వివిధదేశములకు వివిధములగు పరిభాషలుండును. ఈపరిభాషలందు ప్రత్యేకముగు కృషినల్పినవారికితప్ప నితరులకివార్తలు బోధపడవు. ఈపరిభాష సాధారణముగా మాట్లాడుభాషకాదు. సాధారణముగా నుపయోగించు సత్తర

ములనేమార్చి కొత్తైతరకపు పరిభాషగా కూర్చున్నారు. ఉదాహరణముగ 'కటత' యను పదమునకు సాధారణభాషయందేమియు నర్థములేదు. కాని సాంకేతికపరిభాషలో దీనికి 'శత్రువులను పట్టుకొంటిమి' యని యర్థముండవచ్చును. లేక పరిభాష ననుసరించి మరియేదైన నర్థముండవచ్చును. అట్లే ఇంగ్లీషులో Tasodxyije అనుదానికి వెరా క్రూజ్ అనుపట్టణమునకు నౌకలమీద వ్రయాణముచేయుడు అని యర్థమొకసాంకేతిక గ్రామయందుకలదు. ఇట్లే యితరభాషలయందును ఉండును.

అక్షరములతోమాత్రమేగాక సున్నలచేతను, చుక్కలచేతను, అంకెలచేతను, తలచేతను తయారుచేయబడిన కొన్నిసాంకేతికభాషలుకలవు. ఇట్టిసాంకేతికభాషలను పరకవిషయములలో వార్తల నొకచోటినుండి మరియొకచోటికి పంపుటకు నంతే ప్రముఖముగా నుండుటకొర కుపయోగింతురు. యుద్ధమువచ్చినతరువాత బ్రిటిషుప్రభుత్వము వారు కొన్ని బాంకులకుమాత్రముతప్ప నితరులీసాంకేతికభాషలలో వార్తల నంపరాదని శాసించియున్నారు. బ్రిటిషుప్రభుత్వమువారుమాత్రముకాక ఐరోపాఖండదేశములవారిందరును సున్నలచే చేయబడిన సాంకేతికభాష నెవరును ఉపయోగించకూడదని మొప్పుకొనియున్నారు. సున్నాభాషకుదాహరణము $\times 6/2:9$ (2949) దీనికి సాంకేతికమగు నర్థముండును. యుద్ధమందేదేశమైనను సముద్రముమీద నెచ్చటనోయున్న కమనౌకలకు రహస్యపువార్తలను పంపవలసినచో నిట్టిభాషలలో తెలియపర్చుదురు.

యుద్ధసమయములందిట్టిసాంకేతికభాషల నుపయోగించకూడదని ప్రభుత్వము వారు శాసించుటవల్ల వర్తకమునకు చాలనష్టముకలుగును. యుద్ధములందు ధరలెక్కువగును. నిత్యమును విదేశములకుపంపువార్తలను సాధారణభాషలలో కేబిలుద్వారా పంపినచో ఖర్చెక్కువగును. ఇట్టిసాంకేతికభాషలు వాణిజ్యమునందుకంటె యుద్ధమునందెక్కువ యవసరము. ఈసాంకేతికభాషల నన్నిటిని తెలిసికొనగల్గు సమర్థులన్ని దేశములకు నుండురు. 1914-18 ఐరోపామహాసంగ్రామములో బ్రిటనునందు సర్ ఆల్ఫ్రెడ్ యూఇంగ్ (Sir Alfred Ewing) అను నాతడు ఈసాంకేతికభాషలను మిక్కిలి

నుభవపుగా గ్రహించుటయందు ప్రిసిద్ధికెక్కెను. ఆయుధములో బ్రిటిషుప్రధానమంత్రి యగు లాయ్డ్ జార్జ్ శాంతియైనతరువాత మాట్లాడుచు అమెరికా దేశమును ఇంగ్లండు పక్షమున పోరాడునట్లు చేయుట యూఇంగ్ వల్లనే జరిగినదని చెప్పియున్నారు. ఆయుధములో జర్మనీవారు మెక్సికో దేశమున కొకరహస్యముగువార్తను సాంకేతికభాషలో పంపిరి. మెక్సికో తమపక్షమున యుద్ధములోనికీవచ్చినచో వారికి కొన్ని దేశముల నిచ్చెదమని తెల్పిరి. ఈవార్తను యూఇంగ్ గారు గ్రహించి బ్రిటిషుప్రభుత్వముద్వారా అమెరికాప్రభుత్వమునకు తెలియపరచెను. లేనిచో ప్రమాదముజరిగియుండెడిది. యుద్ధము ముగిసినతరువాత మేజర్ యార్లీ (Major Yardley) గారు వాషింగ్టన్ సమావేశమునకు ముందుగా జపానువారియొక్క రహస్యవార్తలను కనిపెట్టుటచేత ఆసమావేశమునందు జపానుయొక్క ప్రాముఖ్యము తగ్గెను. రేడియోలోపంపెడి యిట్టివార్తలను కొంచెము ప్రవేశము కలిగినవారు కనుగొనవచ్చును. కాని వానిభావమును గ్రహించుట మిక్కిలి కష్టమైనపని.

సైనికులకు మనోధైర్యము.

(Military Morale.)

యుద్ధమునందు విజయమునొందుట కెన్ని సేనలున్నను, యెన్ని యాయుధసామగ్రిలున్నను, మేధావులగు సేనానాయకులున్నను, సైనికులకు మనోధైర్యము లేకపోయినచో ఇవన్నియు నిష్ఫలము. సైనికులమనోధైర్యము కలిగించుట కవలంబించవలసిన పద్ధతులను బాగుగా గ్రహించి వానికనుకూలముగా సేనలనునడిపించవలెను. యుద్ధమునకుపూర్వము పురవాసులుగనున్న వారే యుద్ధసమయములందు రణరంగవాసులగుదురు. అందుచే వారిమానసికతత్వములందెట్టి మార్పులుకలుగునో గ్రహించి యామార్పులను జయముకల్గుట కెట్లుపయోగించవలెనో తెలిసికొనవలెను. మనోధైర్యమును మాపుచేయునట్టిమార్పులు కలుగకుండెడి మార్గముల నవలంబించవలెను. అందుచే మానవులమానసికతత్వములను బాగుగా నెరిగిన మానసికశాస్త్రజ్ఞులసహాయము యుద్ధము

లందత్యంతమునవసరము. వారీశాస్త్రజ్ఞానమునకుతోడు అనుభవము కావలయును. ఈ రెంటినమ్మేళనముచే సైనికులకు మనోధైర్యము కల్పించి ఉత్సాహము రేకెత్తించి యుద్ధమునకు పురికొల్పి జయమును చేకొనవగును. శాస్త్రజ్ఞాన మెంతమాత్రమును లేక సైనికులను పశువులవలె కఠినమగు నాజ్ఞలచే నడిపింపజూచినచో సైనికులు నమ యమునకు వెనుదిరిగి పరువెత్తుటనుసంభవము.

భౌతికముగా సైనికునకు సౌఖ్యముచేకూర్చవలెను. కడుపునిండనాహారము నొసంగవలెను. ఇవీలేనిచో సైనికుడు దుర్బలుడుగానుండి శత్రుసైనికుల నెదుర్కొన జాలకపోవుటయేకాక మానసికముగ స్వపక్షమునందు నమ్మకముచేడును. స్వపక్షమున కాహారపదార్థములు తక్కువగానున్నవనియు, నెక్కువకాలము యుద్ధమునందునిలచుట కష్టమనియు నభిప్రాయము కలుగును. అందుచే మనోధైర్యము తగ్గును. మనోధైర్య ములేగినచో సైనికునియందు చురుకుతగ్గును.

నైతికముగా సైనికునకు తానుచేయుచున్నయుద్ధము ధర్మయుద్ధమనియు, ధర్మ మే జయించుననియు నమ్మకము కలుగవలెను. తానుపోరాడుచున్న కారణము తన కంగీకారముగ నుండవలెను. యుద్ధమును నడుపుచున్న సేనానులు ధర్మతత్పరులనియు, వివేకసంపన్నులనియు నమ్మకముకలుగవలెను. అదిగాక సోదరభావముతో కలసి పోరా డుచున్న దళముల యందలి సైనికులనొకరినుండి యొకరిని విడిదీయుటచేకూడ వారికి చిత్తచాంచల్యము కలుగును. సైనికుల చిత్తవృత్తులను కనుగొని వానికనుగుణమగు కార్యములనే వారికొసంగవలెను. యుద్ధమునకు కొత్తగాపోవు సైనికులకు, యుద్ధము లందుకలుగు భీభత్సమును, భీకరశబ్దములను కొంతవరకు శిక్షనొసంగునప్పుడే యనుభవ మగునట్లు చేయవలెను. లేనిచో యుద్ధమునకు పోయినవెంటనే భయపడి పోవుటకు అవకాశమెక్కువకలదు. యుద్ధములం దుపయోగించు వివిధాస్త్రశస్త్రమర్మములను గూర్చికూడ సైనికులకు తెలియజెప్పుట యవసరము. సైనికులకు తరచు బంధువులను

గూర్చినవార్తలను తెలియజేయుచుండవలెను. ఇట్లు సైనికునకు మనోధైర్యముచెడి పోకుండ సహాయకరములగునట్టి పద్ధతులను నేనానాయకు లనుసరించవలెను.

సైనికుల మానసికచిత్తవృత్తిని బాగుగా గ్రహించగల్గుటకు మానసికశాస్త్రజ్ఞులసహాయమును యుద్ధములం దవసరము. వెనుకటి యుద్ధపద్ధతులు నేడులేవు. క్రొత్త పద్ధతులనేకము లుపయోగములోనికి వచ్చినవి. అందుచే నిత్యమును జరుగుచున్న మార్పులను గ్రహించుచు మార్పుల ననుసరించి సైనికులకు మనోధైర్యము కలుగ జేయుటకు నూత్నమార్గములను తెలియజేయుటకు మానసికశాస్త్రజ్ఞునమందు ప్రసిద్ధి కెక్కిన శాస్త్రజ్ఞులు పరిశోధనలు నలువవలెను.

అ క రా ది ప ద సూ చి క

(INDEX)

అనేతనమగు అయస్కాంతపు మందుగనులు, 62.

అద్దుములు, 152.

అమోనియన్ సల్ఫైడ్ మిశ్రమములు, 42

అయస్కాంతపుగడ్డి, 63.

అయస్కాంతపుమందుగనులు, 59.

— నాటుట, 60.

— నాశనమొనర్చుట, 63

— నిర్మాణము, 60

ఆటలుపాకులు, 8.

ఆధునిక సైనికుడు, 37.

ఆల్మిట్యూడుబాంబులు, 104.

ఆల్మిట్యూడు, 92

ఆవవాయువు, 125

ఆహారపదార్థములు, 143

ఇంక్విసోరీమీటరు, 92.

ఇతరశాస్త్రవిషయములు, 133

ఉదజనిగంధకీడము, 126.

ఎంపనేజి, 87.

ఎనిమెగ్రాఫ్, 112.

ఎరువులు, 145.

ఐలిరానులు, 88

ఒత్తిడిటోపీలు, 42.

ఒత్తిడిచాయువునుచయోగించుయంత్రములు, 136.

ఒడమీడిపటములు, 47.

ఒడవేగమును కనుగొనుయంత్రము, 47.

ఒలియము, 128

అంతర్జాతీయశాస్త్రసంఘము, 4

కత్తులు, 3.

కన్నీటివాయువులు, 124.

కర్బనచతురహరిదము, 129.

కర్బనయోకానుజనిదము, 127.

కష్టపంచపార, 150.

కాండిలుపదు, 17.

కార్బైటు, 41.

కాలిబు, 10.

కీలు, 46.

కృత్రిమపురబ్బు, 151.

కృత్రిమపుసీల్క, 152

కోనింగుటనరు, 72

క్రూజరులు, 51.

క్రోమీను, 126.

క్రోమియం, 128

గస్టిచడలు, 53

గస్టిమోటారులు, 33

గాయపుఅనుగు, 139

గాలిపడగ, 85.

గాస్ గ్యాంగ్, 140.

గుండుఆకారము, 9.

గుండుగిరగిరతిరుగుట, 9.

గురిచూచుట, 7

గురుత్వకేంద్రము, 70.

గుల్లులు, 28.

— హార్వెల్, 28.

గెరాండ్ ఆర్మిమనుతుపాకి, 14.

గ్రోస్కోప్, 78.

గ్రోస్కోప్, 28.

గ్రోస్కోప్, 82

చలజలశక్తి, 22, 23.

చలనముకలిగిన అయస్కాంతపుమందుగనులు, 60.

చుక్కాని, 71, 89.

చాయాచిత్రములు, 110.

చెడైటు, 41.

జడకరు, 98.

జలాంతర్గామినడుపుట, 69.
 —నిర్మాణము, 65
 —మునుగుట, 66.
 జలాంతర్గాములు, 65.
 జోయిదండము, 91.
 టాంకులను ప్రతిఘటించుట, 36.
 టాంకులు, 34
 టార్పెడో, 76.
 —గొట్టము, 78.
 —చరిత్ర, 78.
 —ధ్వని చేసడుపబడు, 80.
 —పోవుట, 78.
 —రేడియో, 80.
 —వెల్ హెడ్, 76.
 టైటేనియము పతరహరిదము, 128.
 టెంచిమోర్తారులు, 27.
 ట్రైప్లెనులు, 94.
 డగ్లసువిమానము, 99.
 డిప్లెంట్ విమానము, 96.
 డిస్ట్రీయరులు, 52.
 డూప్రీస్, 151.
 డైనమైటుసంబంధములు, 41.
 డెఫోనుజీను, 126.
 డెవుబాంబింగు, 105.
 డోర్నీయర్, 98.
 తుపాకిదూడ, 39.
 —పడవలు, 53.
 —ప్రేటుట, 7.
 —మందు, 38.
 —లోగాడి, 8.
 —లోగుండును పెట్టుట, 8.
 —వెనుక త్రోపు, 12.
 తుపాకులపట్టి, 21.
 —పరిణామము, 6.
 —లోగురిచూచుట, 9.

తుపాకులు, 6
 —బారు, 27.
 తోటాలు, 10, 11.
 త్రయనత్రటులోలు, 39.
 థయోకాల్, 151.
 థియోడైలైటు, 111.
 థెర్మోగ్రాఫ్, 112.
 దిక్సూచి, 48, 92
 ద్వికార్యతుపాకి, 23.
 దుమ్ముయంత్రములు, 137.
 దూరదర్శిని, 25.
 ధ్వనిననుసరించుమందుగని, 64
 నత్రగ్లినజను, 39.
 నత్రవాయువులు, 127.
 నత్రసెల్యులోను, 39
 నత్రిత్రములు, 148.
 నర్సింగ్, 142.
 నాసాభంశకవిషవాయువులు, 124.
 నియంత, 4.
 నిస్తంత్రయంత్రము, 48 .
 —సంజ్ఞాపదతి, 56.
 నురగయంత్రము, 136.
 నోబెలు, 40.
 నాకాదళము, 45.
 నాకానిర్మాణము, 45.
 నగులగొట్టుమందులు, 41.
 పట్టకములు, 26.
 పరిశ్రమలు, 5.
 పశునృత్తి, 147.
 పత్తులెగురుట, 84.
 పాప్ పాప్ తుపాకి, 15.
 పారచూటునైన్యములు, 115.
 పెట్రోలు, 149
 పెరిస్కోపు, 71.
 పొగ తెరలు, 127.

పొగనుకలుగ చేయనిమందులు, 40.

పంటలకు తెగుళ్ళు, 146.

ప్రస్థీపుద్రావకము, 126.

ప్రాచీనలరు, 67.

ప్రాచీనుగది, 25.

ప్రేమగులు, 6.

ప్రేమజీవు, 126

ప్రాంజి, 87

ప్రాచీన నైటింగేల్, 142.

ప్రీట్ హేబర్, 148.

బాంబులు, 96.

— బిల్డి, 97.

— బెల్లీ, 97.

బాంబులు, 28.

— కామితి, 30.

— చిచ్చు, 30.

— తీవ్రముగ్రేలు, 28

— మిల్లు, 29.

— రాకట్, 31.

బాలిస్టేటు, 40.

బాలిస్టేటుకులు, 86.

బెరియన్, 149, 150.

బెరూనులు, 82.

బెర్రేనులు, 93.

బోఫోర్డు, 96.

బిడ్డి, 46.

బెన్ హౌమ్, 98.

భారత దేశము, 5.

భాస్కరము, 128.

భూమ్యాకరణ, 9.

భృమణమాచి, 92.

భృంతిరంగులు, 133.

మాగజీన్-టె-ఎక్స్-ఫీల్డ్ తుపాకి, 10.

మానిటరునౌకలు, 53.

మాలబావురొట్టె సెజులు, 104.

విషనుతుపాకులు, 11.

— గాటింగు, 11.

— జెన్, 13.

— మాక్సిమ్, 11.

— లెవిస్, 12

— వైకర్స్, 14

మిశ్రద్రవ్యములు, 39

మిశ్రద్రవ్యమైదు, 128.

మెటాకేంద్రము, 69.

మెనర్స్ ప్రిట్, 97

మడిపదారములు, 153.

మేజర్ యార్డ్, 158

మైన్ స్ట్రీఫరులు, 59

మోనోస్టేనులు, 93

మోర్సునంజా పద్ధతులు, 56.

మంటలనార్పు ఆధునిక యంత్రములు, 135.

మందుగనులు, 57.

— నాటుట, 58.

— నిర్మాల్పించుట, 59.

— ప్రేలుట, 58.

మందుసామగ్రిలు, 38.

యుద్ధత్రూజులు, 51.

యుద్ధ నావలు, 50.

యుద్ధనౌకలమీడితుపాకులు, 20.

— ప్రేల్పుట, 24.

యుద్ధనౌకలసంజ్ఞాపద్ధతులు, 55.

యుద్ధమునందుచైత్ర్యచికిత్స, 138.

యుద్ధవిమానములు, 95.

యుద్ధకౌశ్యము, 4.

యంత్రదశములు, 31.

యాంట్ వర్ప్ కోట, 18.

రక్తమునిలవుచేయుట, 140.

రగుల్పుమందులు, 43

రిసాయనికద్రవయంత్రములు, 136.

రిక్షణద్రులు, 75.

రక్షణసారంగములు, 119.
 రాక్షసతుపాకులు, 18.
 — అమర్చుట, 19.
 రెజిమెంటు, 32.
 రేడియోకాస్ట్రోజ్ఞాలు, 113.
 రంగులు, 147.
 రేంజిస్ట్రేషరు, 26.
 రీబాంక్, 148.
 రెవిన్యూ సెంటువాయువు, 125.
 లోహములు, 152.
 వత్తులు, 44.
 వాటర్ లూయిడము, 6.
 వాతావరణసిద్ధినిర్ణయకాలము, 111.
 వాక్ గార్డ్, 98.
 వాయుయానము, 82.
 విటమినులు, 143.
 విత్తనములు, 146.
 విమానదళము, 82.
 — నిర్మాణము, 92.
 విమానమునునడపుట, 91.
 విమానములనుకొనిపోవునాక, 53.
 విమానవిధ్వంసకతుపాకులు, 15.
 — అమర్చుట, 16.
 — పేల్చుట, 16.
 విశ్వవిద్యాలయములు, 5.
 విషహాయువులు, 121.
 వైద్యులుసాధనములు, 135.
 వైమలొండరు లైసాండరు, 109.
 వైమానికశిక్ష, 113.

వంగహరిదము, 129.
 వర్ణవాయువులు, 125.
 శబ్దము, 47.
 శబ్దగ్రహణయంత్రము, 72.
 — ప్రసరణయంత్రము, 72.
 శాస్త్రజ్ఞులు, 4.
 శాస్త్రము, 1.
 శోధకదీపములు, 17.
 శ్యాసయంత్రము, 130.
 సర్ ఆల్ఫ్రెడ్ యూఇంగ్, 155.
 సర్ జాన్ గ్రహమ్ కెర్, 133.
 సర్వేపడవలు, 53.
 సెమిఫోగుసంజ్ఞాపద్ధతి, 56.
 సైనికులకునున్నోద్దేశ్యము, 156.
 సైమన్ లేక్, 70.
 సోడా, 147.
 సోడాఅమ్లయంత్రములు, 135.
 సంఘనిర్మాణము, 4.
 సంయుక్తరాష్ట్రపుమందు, 41.
 సంయోగప్రత్యామ్నాయపదార్థములు, 147.
 సాంకేతిక పరిభాషలు, 154.
 నూకాడైవుబాంబరు, 105.
 స్పిట్ ఫైరు, 95.
 హరికేసు, 95.
 హరిదగంధకామ్లము, 128.
 హెలికాప్టరులు, 94.
 హైడ్రోగ్రాఫ్, 112.
 హైడ్రోజేనులు, 70.
 హెన్ కెల్, 97.



త ప్పొ వ్వు ల ప ట్టి క

పుట.	పంక్తి.	తప్ప.	ఒప్పు.
1	3	మావవశక్తి	మావవశక్తి
1	7	సారధ్యము	సారధ్యము
8	20	యభివృద్ధి	యభివృద్ధి
5	15	అహారసామగ్రులను	అహారసామగ్రులను
14	17	మిషను	మిషను
15	13	యెగురు	ఎగురు
15	24	కూడయెక్కువగా	కూడనెక్కువగా
19	17	సాధ్యకాదు	సాధ్యముకాదు
24	20	నీనాకమిదనైనను	నీనాకమిదనైనను
27	4	మైళ్ళ	మైళ్ళ
30	3	యాఒత్తిడికి	అయొత్తిడికి
35	2	గనుచుండును	గనుచుండును
36	12	కట్టురు	కట్టుదురు
38	3	లన్నిటియందును	లన్నిటియందును
39	6	ఉష్ణము	ఉష్ణోగ్రత
41	7	యెక్కువగా	ఎక్కువగా
43	8	యెక్కువ	నెక్కువ
46	15	యమర్షదురు	అమర్షదురు
47	11	తులాంశరేఖలచే	తులాంశరేఖలచే
49	8	యెక్కువగునట్లు	ఎక్కువగునట్లు
52	7	పడవలను	పడవలను
55	19	దత్యంతయవసరము	దత్యంతయవసరము
55	20	వైచెప్పిన	వైచెప్పిన
58	13	శబ్దప్రసార	శబ్దప్రసార
57	10	విధ్వంసకతుపాల	విధ్వంసకతుపాకుల
57	23	ముంచుచుటకు	ముంచుటకు
62	1	పైకుబికి	పైకుబికి
75	16	అప్పుడు	అప్పుడు
76	10	వైచినట్టి	వైచినట్టి
80	13	లెప్పినెంటు	లెప్పినెంటు
80	17	నాకాధ్వంస	నాకావిధ్వంస
82	2	యెక్కువ	ఎక్కువ

పుట. పంక్తి. తప్పు.

ఒప్పు.

84	22	యొగురికలుగు
86	3	యొటవాలు
88	20	యొత్తబడి
89	8	వివిరానులు
92	10	వదార్థములను
95	4	నరువది
104	24	1200
109	10	యొందును
110	14	Oblpue
111	11	Observatores
111	24	Theodalite
112	1	నిముసము
121	12	కట్టటయందును
121		ఇటిక
122	9	లెలిసెటు
125	11	లెలిసెటు
127	12	పెద్దభవనములను
128	9	కల్లును
130	12	నిరోధకదుస్తులను
130	20	శ్వాసయంత్రముల
131	18	దృష్టి
132	7	యుద్ధ
136	9	పైజెప్పిన
136	18	చేతికి
137	5	మగ్నిష
137	18	లెచ్చలెచ్చ
139	1,11	యుద్ధము
	10	కొసంగనలెను
	13	వ్యాధి
	14	ఇంగడు
140	18	Preservation
143	3	పాట్రోలెట్లవసరమో
154	14	ఊలు

యొగురికలుగు
ఏటవాలు
ఎత్తబడి
వివిరానులు
వదార్థములను
యరువది
12000
ఉండును
Oblipue
Observatories
Theodolite
నిముసము
కట్టటయందును
ఇటుక
లెలిసెటు
లెలిసెటు
పెద్దభవనములను
కల్లించును
నిరోధకపుదుస్తులను
శ్వాసయంత్రముల
దృష్టి
యుద్ధ
పైచెప్పిన
చితికి
మగ్నిషియ
లెచ్చలెచ్చట
యుద్ధము
కొసంగవలెను
వ్యాధి
ఇంగడు
Preservation
పాట్రోలెట్లవసరమో
ఊలు

Dr. I. Ramakrishna Rao,

M. A., PH. D. (CAL.), D. SC. (LOND).

Professor of Physics,

Andhra University

GUNTUR.

20 th June 1944.

It is with great pleasure that I commend, to the Telugu-reading public, the book by Mr. P. Venkataramaiah on “శాస్త్ర-యుద్ధము”. It is a novel addition to the Telugu Literature and is of particular interest during these days of global war, in which every scientific device is being utilised to the fullest advantage of the combatants for destruction of human life and property. By this eminent effort of his the authour has given the non-English knowing literates of the Andhra area, an opportunity of acquainting themselves with the theory and practice of these novel weapons of modern warfare, including some of the latest.

Mr. Venkataramaiah has surveyed, in this book, multifarious inventions of man-from tiny rifle to the biggest naval battery in gunnery-from the harmless defensive balloon barrage to the heaviest bomber in air - craft - from the tiniest gun-boat to the biggest man of - war in naval warfare- from the smallest machine - gun to the haviest calibre tank in machanised land fighting. He has not omitted the yet unused but deadly gaseous war-weapons in his exhaustive monograph. He has dealt with all aspects of both defensive and offensive instruments in modern battles on land, sea and air, and does credit to the author to have included so much of information in so little of space. The explanatory diagrams are judiciously chosen and the plates add to the beauty and attractiveness of the work.

There cannot be a better compliment to this than that paid by the university of Madras who rewarded it by the award of a prize recommended by authorities in Telugu literature, more competent than myself in judging its merit.

I have no doubt that the Andhra public will take full advantage of the knowledge imparted to them through this valuable book of Mr. Venkataramaiah. I hope also that the authour, will further enrich the Telugu literature by many more similar works on science.

I. Ramakrishna Rao.

M. Chayappa, M A., L. T.

Lecturer (Retired)

GOVT. TRAINING COLLEGE.

RAJAHMUNDRY.

15th June 1944.

నా మిత్రులు పింగళి వెంకటరామయ్యగారు రచించిన 'శాస్త్రము-యద్ధము' అను తెనుగుగ్రంథమును చదివితిని, ఈ గ్రంథము అన్ని విషయముల బహుశ్లాఘనీయమైనది. ఆధునిక యద్ధమందు ఉపయోగింపబడు భీకరమారణయంత్రములు పెక్కురకములేగాక నిర్మాణమందును ఉపయోగమందునుకూడ చాలచిక్కులుగలవి. పత్యేకముగా విశేషమగు కృషినల్పింపగాని వాని మర్మములు తెలియవు. అట్టివానిని జనసామాన్యమునకు విశేషముగా తెలియనట్లు తెనుగు భాషయందు దానికి కావలసిన పదములు దొరుకట దుర్లభము. అయినను శ్రీ వెంకటరామయ్యగారు అందరకు అవగాహన యగునట్లుగా సులభశైలిలో ఈ గ్రంథమును వ్రాసియున్నారు.

దీనికి తోడుగా యంత్రభాగములను చక్కగా విశేషీకరించు పటములనుకూడ ఆర్థికాగీతముమీద ముద్రించినారు. అందువలన సామాన్యజనులకుకూడ విషయములు బోధపడగలవు. భౌతిక శాస్త్రజ్ఞానము ప్రజలయందు వ్యాపించుటకు ఇటువంటి గ్రంథము లనేకములు వెలువడవలయును. ఈలాటి మరొకొన్ని గ్రంథములను శ్రీ వెంకటరామయ్యగారు రచించినయెడల, ఆంధ్రులయందు శాస్త్రజ్ఞానము శీఘ్రముగా అభివృద్ధి నొందుట కెంతయు తోడ్పడినవారగుదురు.

యమ్. చాయప్ప.

